Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 33 del 6 febbraio 1976

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA ROMA - Venerdì, 6 febbraio 1976 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - TELEFONO 6540139
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA GIUSEPPE VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 8508

DECRETO MINISTERIALE 1° dicembre 1975.

Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

LEGGI E DECRETI

DECRETO MINISTERIALE 1° dicembre 1975

Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

IL MINISTRO
PER IL LAVORO E LA PREVIDENZA SOCIALE
DI CONCERTO CON
IL MINISTRO PER L'INDUSTRIA, IL COMMERCIO
E L'ARTIGIANATO

Visto il regio decreto-legge 9 luglio 1926, n. 1331, che costituisce l'Associazione nazionale per il controllo della combustione (A.N.C.C.), convertito nella legge 16 giugno 1927, n. 1132;

Visto il regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, concernente l'approvazione del regolamento per l'esecuzione del precitato regio decreto-legge 9 luglio 1926, n. 1331;

Visto il regio decreto 11 dicembre 1933, n. 2421, che dà facoltà al Ministro per le corporazioni — le cui competenze, ai sensi del decreto luogotenenziale 10 agosto 1945, n. 474, sono ripartite tra il Ministro per il lavoro e la previdenza sociale ed il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato — di stabilire, agli effetti della prevenzione contro gli infortuni sul lavoro regolata dal regio decreto-legge 9 luglio 1926, n. 1331, norme tecniche in materia di apparecchi a pressione non rientranti nelle ipotesi previste dalle disposizioni in vigore;

Sentito il consiglio tecnico dell'Associazione nazionale per il controllo della combustione;

Decreta:

Titolo I

LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE CON TEMPERATURA SUPERIORE A QUELLA DI EBOLLIZIONE A PRESSIONE ATMOSFERICA (LIQUIDI SURRISCALDATI).

Capo I
Generatori e recipienti

Art. 1.

I generatori ed i recipienti di liquidi caldi sotto pressione con temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, di seguito denominati convenzionalmente liquidi surriscaldati, sono soggetti alle norme per i generatori ed i recipienti di vapore stabilite con il regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, e successive modifiche ed integrazioni, salvo gli articoli da 16 a 24 e da 36 a 42 per l'acqua surriscaldata nonchè da 16 a 33 e da 36 a 42 per gli altri liquidi surriscaldati. In luogo di tali articoli si applicano le disposizioni del presente decreto.

I generatori di liquidi surriscaldati devono essere corredati di:

a) almeno un dispositivo di sicurezza a scarico convogliato, con diametro minimo dell'orifizio non inferiore a 15 mm, atto a scaricare complessivamente la quantità massima di vapore producibile in relazione alla potenzialità del generatore, tarato in modo da intervenire alla pressione normale di esercizio incrementata della prevalenza massima esercitata dalle pompe di circolazione nel generatore e comunque a pressione non superiore a quella di progetto del generatore;

b) un dispositivo indicatore della pressione esistente nel generatore;

c) un dispositivo indicatore della temperatura del liquido all'uscita del generatore;

d) almeno un mezzo di alimentazione opportunamente dimensionato nel caso in cui sia necessario assicurare l'integrazione della perdita di liquido e degli eventuali prelievi dall'impianto;

e) un sistema meccanico di circolazione del liquido atto a trasferire all'esterno del generatore il calore prodotto dallo stesso, nel caso in cui il circuito sia a circolazione forzata;

f) un vaso di espansione, chiuso o aperto munito di indicatore di livello con segno di minimo e collegato con il generatore stesso mediante una tubazione di diametro interno correlato alla potenzialità del generatore ed alle caratteristiche dell'impianto e comunque non inferiore a 25 mm. Negli impianti realizzati con più generatori deve essere comunque assicurata la comunicazione di ogni generatore con vaso di espansione o con l'atmosfera;

g) almeno un dispositivo di intercettazione automatica dell'afflusso del combustibile che intervenga nei seguenti casi:

arresto della circolazione del liquido negli impianti a circolazione forzata;

raggiungimento della temperatura massima del liquido all'uscita del generatore stabilita in relazione alle caratteristiche dell'impianto;

abbassamento del livello nel vaso di espansione al di sotto del valore minimo.

Le disposizioni di cui alla precedente lettera *g*) non si applicano ai generatori alimentati con combustibile solido non polverizzato o con sorgente di calore diversa dal fuoco. Per tali generatori l'Associazione nazionale per il controllo della combustione provvede a prescrivere idonee misure di sicurezza in base a quanto previsto dall'art. 26 del presente decreto.

I recipienti inseriti nell'impianto sono esclusi dall'obbligo di dispositivi di sicurezza propri in tutti i casi nei quali, per particolare natura e disposizione dell'impianto, non viene superata durante l'esercizio la pressione di progetto dei recipienti stessi. In caso contrario, l'Associazione nazionale per il controllo della combustione provvede a prescrivere l'applicazione di idonei dispositivi di controllo e di sicurezza in base a quanto previsto dall'art. 26 del presente decreto.

Art. 2.

Ai soli fini dell'applicazione delle norme del regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, e successive modifiche e integrazioni, per quanto riguarda la potenzialità dei generatori, 600 kcal/h erogate dai generatori di liquido surriscaldato sono considerate equivalenti a 1 kg/h di vapore d'acqua prodotto.

Art. 3.

La condotta dei generatori di liquidi surriscaldati, esclusi i generatori di acqua surriscaldata per i quali si applicano le norme per la condotta dei generatori di vapore di cui al decreto ministeriale 1° marzo 1974, deve essere affidata a persona fisicamente idonea, tecnicamente capace e di età non inferiore a 18 anni.

Capo II

Forni facenti parte di impianti per la lavorazione di oli minerali

Art. 4.

Le norme di cui al presente capo si applicano per la costruzione e l'esercizio dei forni facenti parte di impianti per la lavorazione degli oli minerali.

Agli effetti dell'applicazione delle presenti norme, per forni si intendono le apparecchiature nelle quali si riscaldano oli minerali a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica al fine della loro utilizzazione come materia prima in processi di lavorazione.

Le presenti norme si applicano alle membrature del forno che contengono i fluidi di cui al precedente comma, a partire dall'attacco di ingresso a quello di uscita, ivi compresi i serpentini di riscaldamento contenenti acqua o vapore d'acqua facenti parte del complesso del forno.

Art. 5.

Agli effetti dei controlli da eseguire da parte dell'A.N.C.C. il costruttore delle parti di cui all'art. 4 deve presentare alla Sezione A.N.C.C. competente per territorio, un progetto di massima del forno con le indicazioni dei materiali e delle dimensioni delle parti soggette a controllo nonchè dei particolari dei giunti saldati. Il progetto deve essere corredato da una relazione tecnica esplicativa riguardante i sistemi e gli accessori di sicurezza e controllo.

Progetto e relazione devono essere firmati da un tecnico abilitato secondo le disposizioni in vigore.

L'Associazione nazionale per il controllo della combustione accerta la rispondenza del progetto e della relazione tecnica esplicativa alle disposizioni del presente decreto.

Art. 6.

I materiali impiegati nella costruzione delle parti soggette a controllo devono essere di nota provenienza; a tal fine ciascun semilavorato deve essere idoneamente identificato a cura del fabbricante, il quale deve rilasciare apposita certificazione.

I materiali devono essere sottoposti con esito favorevole alle prove previste dalle norme nazionali od internazionali, secondo le relative specifiche.

Qualora si tratti di materiali non previsti in tali normative, le prove stesse devono essere eseguite secondo le indicazioni specificate dal progettista del forno.

Le prove sui materiali devono essere eseguite alla presenza di un tecnico dell'A.N.C.C., con esclusione dei materiali adoperati per la costruzione di parti accessorie (attacchi per strumentazioni e simili).

Per questi ultimi le prove devono essere eseguite da parte del fabbricante del materiale o dal costruttore del forno.

Art. 7.

Per la realizzazione di giunti saldati devono essere impiegati procedimenti di saldatura e saldatori qualificati.

Il costruttore deve presentare all'A.N.C.C la certificazione delle prove di qualifica eseguite.

Art. 8.

Durante l'esecuzione dei lavori di costruzione saranno effettuate dall'A.N.C.C. visite e controlli ai fini dell'accertamento della conformità delle singole parti della costruzione al progetto.

Al termine della costruzione deve essere eseguita una prova a pressione di liquido ad apparecchio assiemato, alla presenza di un tecnico dell'A.N.C.C., ad una pressione non inferiore a 1,5 volte quella massima di esercizio indicata nel progetto.

In deroga a quanto sopra, di volta in volta e per esigenze particolari, possono essere effettuate da parte dell'A.N.C.C. prove ed indagini sostitutive delle prove a pressione di liquido.

All'atto delle prove di cui al precedente comma il costruttore deve presentare all'A.N.C.C. una distinta con le indicazioni dei materiali impiegati e delle relative certificazioni di prova, nonchè le certificazioni concernenti i controlli sui giunti saldati.

Su una parte ben visibile dell'apparecchio deve essere applicata, a cura del costruttore, una targa con le indicazioni dei seguenti dati:

a) nome ed indirizzo del costruttore o marchio di fabbrica legalmente depositato;

b) numero di fabbricazione e anno di costruzione;

c) pressione e temperatura che non si devono superare.

Sulla targa devono essere stampigliati il numero di matricola assegnato dall'A.N.C.C e la data di esecuzione della prova finale.

Art. 9.

Eseguite, con buon esito, tutte le operazioni di controllo, l'A.N.C.C. rilascia, per ogni apparecchio costruito, apposito libretto matricolare.

Art. 10.

Ogni forno deve essere corredato dei seguenti accessori:

a) almeno un dispositivo di intercettazione automatica dell'afflusso del combustibile che intervenga in caso di mancanza di fiamma ai bruciatori;

b) dispositivo automatico che agisca sull'arrivo del combustibile ai bruciatori in modo da impedire che la temperatura del fluido di processo, misurata all'uscita del forno, superi quella di progetto;

c) sistema di protezione che impedisca di superare i limiti di pressione stabiliti in sede di progetto;

d) strumenti indicatori per il controllo della pressione e temperatura all'uscita del forno.

Eventuali valvole di intercettazione poste tra sistemi di protezione e forno devono essere piombate in posizione di completa apertura.

Quando per particolare natura o disposizione dell'impianto non è possibile che i limiti di pressione stabiliti nel progetto siano superati, è escluso l'obbligo di cui al precedente punto *c*).

Qualora il forno sia costituito da più serpentini, gli strumenti indicatori delle temperature devono essere almeno uno per ciascun serpentino.

Art. 11.

I forni devono essere sottoposti in sede di primo o nuovo impianto ad una ispezione generale intesa ad accertare che gli stessi siano stati assoggettati alle regolamentari verifiche di costruzione e non abbiano subito danni durante il trasporto ed il montaggio, nonchè ad una verifica di esercizio intesa ad accertare la rispondenza ed efficienza degli accessori di sicurezza, di protezione e di controllo alle prescrizioni di cui al precedente art. 10.

Art. 12.

Ogni forno deve subire in occasione di ogni fermata di revisione, e comunque almeno ogni quattro anni, una verifica completa e, almeno ogni sei mesi, una verifica di esercizio.

La verifica completa consiste nella visita interna ed esterna del forno da eseguire con l'ausilio di idonei mezzi di controllo e di ispezione, allo scopo di accertare lo stato di conservazione delle membrature in relazione alla stabilità per le condizioni di esercizio e nella verifica dell'efficienza degli accessori di sicurezza, protezione e controllo.

La verifica di esercizio consiste nella constatazione che il forno è corredato degli accessori di cui all'art. 10 e nel controllo delle grandezze fisiche (temperatura e pressione) concernenti la sicurezza del forno rilevate all'atto della verifica stessa.

Art. 13.

In caso di modifica o restauro, oltre alle prove di cui al precedente art. 12, il forno deve essere assoggettato ad una prova di pressione con le modalità di cui al precedente art. 8.

Art. 14.

Ai forni soggetti alle norme di cui al presente capo II si applicano le disposizioni generali previste dal titolo III del regio decreto 12 maggio 1927, n. 824.

Il tecnico dell'Associazione nazionale per il controllo della combustione compila apposito verbale di ogni verifica eseguita, rilasciandone copia all'utente.

Art. 15.

La condotta dei forni deve essere affidata a persona fisicamente idonea, tecnicamente capace e di età non inferiore a 18 anni.

Titolo II

GENERATORI DI CALORE PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CALDA SOTTO PRESSIONE CON TEMPERATURA NON SUPERIORE A QUELLA DI EBOLLIZIONE A PRESSIONE ATMOSFERICA.

Capo I

Prevenzione degli infortuni

Art. 16.

I generatori di calore alimentati da combustibile solido, liquido o gassoso per impianti centrali di riscaldamento utilizzanti acqua calda sotto pressione con temperatura dell'acqua non superiore alla temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica, con esclusione di quelli destinati ad impianti con potenzialità globale dei focolari non superiore a 30.000 kcal/h e di quelli ricadenti nelle ipotesi previste, per i generatori di vapore, all'art. 3 del regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, devono essere realizzati dal costruttore ed installati in modo che ne sia assicurata la stabilità nelle condizioni di massima pressione di esercizio alla quale sono destinati a funzionare.

Art. 17.

I generatori di calore di cui al precedente art. 16 devono essere sottoposti, a costruzione ultimata ed a cura del costruttore, ad una prova idraulica non inferiore a 1,5 volte la pressione massima di esercizio per la quale sono stati costruiti e devono essere muniti di una targa di costruzione, applicata in modo inamovibile su una parte essenziale e visibile del generatore, recante le seguenti indicazioni:

a) nome del costruttore;

b) numero di fabbrica o sigla di identificazione del generatore;

c) potenzialità nominale in kcal/h;

d) potenzialità corrispondente del focolare, in kcal/h;

e) tipi di combustibili utilizzabili;

f) pressione massima di esercizio.

Per i generatori di calore ad elementi, la prova idraulica di cui sopra può essere effettuata separatamente su ogni singolo elemento.

Per ogni generatore, il costruttore deve rilasciare un certificato con l'indicazione dei dati di targa, della data di esecuzione della prova idraulica del generatore o dei singoli elementi e del buon esito della prova stessa.

Le disposizioni del presente articolo si applicano, altresì, ai generatori di calore per i quali si proceda a riparazioni comportanti modifiche alla struttura costruttiva originaria.

Art. 18.

Per ogni impianto, realizzato con uno o più generatori di calore e soggetto alle disposizioni del presente titolo, deve essere presentata denuncia all'Associazione nazionale per il controllo della combustione allorchè:

a) s'intenda effettuarne l'installazione;

b) s'intenda apportare modifiche interessanti i dispositivi di sicurezza e di protezione dei generatori;

c) s'intenda procedere alla sostituzione o modifica dei generatori comportante un aumento della potenzialità nominale o una variazione della pressione di targa rispetto a quella dei generatori di calore esistenti all'atto della prima installazione;

d) si siano verificati incidenti o gravi avarie.

Le denunce di cui ai punti *a*), *b*) e *c*) devono essere fatte dall'installatore e debbono pervenire all'Associazione nazionale per il controllo della combustione prima che si inizi la costruzione e modifica dell'impianto; le denunce di cui al punto *d*) devono essere fatte dall'amministratore nel caso di impianti di condomini in cui l'amministratore è prescritto dal codice civile oppure dall'utente, entro 24 ore dall'evento.

Nei casi previsti dai punti *a*), *b*), *c*) l'installatore deve presentare, unitamente alla denuncia, il progetto firmato da un ingegnere o altro tecnico abilitato a norma delle disposizioni in vigore. L'Associazione nazionale per il controllo della combustione provvede all'esame della rispondenza del progetto alle presenti norme, comunicandone le risultanze al richiedente.

Art. 19.

I generatori di calore di cui all'art. 16 del presente decreto, devono essere dotati dei dispositivi di sicurezza di seguito specificati in relazione alle condizioni di impianto.

Nel caso di impianti con vaso di espansione aperto, ogni generatore deve essere munito di almeno una tubazione non intercettabile, di diametro interno correlato alla potenzialità dell'impianto ed alla lunghezza virtuale di detta tubazione e, in ogni caso, non inferiore a 18 mm, tale da consentire attraverso il vaso di espan-

sione aperto, lo scarico nell'atmosfera della quantità massima di vapore producibile in relazione alla potenzialità nominale del generatore.

Nel caso di impianti con vaso di espansione chiuso, ogni generatore deve essere munito di almeno una valvola di sicurezza non intercettabile, di diametro interno dell'orifizio non inferiore a 15 mm, atta a scaricare la quantità massima di vapore producibile in relazione alla potenzialità del generatore, tarata alla pressione massima di esercizio; il generatore di calore deve, altresì, essere collegato al vaso di espansione mediante una tubazione di diametro interno correlato alla potenzialità del generatore ed in ogni caso non inferiore a 18 mm.

Nel caso di impianti realizzati con più generatori, deve essere comunque assicurata la comunicazione di ogni generatore con un vaso di espansione o con l'atmosfera.

Art. 20.

I generatori di calore di cui all'art. 16 del presente decreto, salvo quelli alimentati con combustibile solido non polverizzato, devono essere corredati dei seguenti dispositivi di protezione e di controllo:

1) un interruttore termico automatico di regolazione sistemato e tarato in modo da interrompere l'apporto di calore quando la temperatura dell'acqua all'uscita del generatore raggiunga il valore di regolazione, con un massimo pari alla temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica diminuita di almeno 5 °C;

2) un interruttore termico automatico di blocco a reinserimento manuale sistemato e tarato in modo da interrompere l'apporto di calore allorchè la temperatura dell'acqua all'uscita del generatore raggiunga un valore prefissato con un massimo pari alla temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica, indipendente, negli organi di comando e di controllo, dal dispositivo di cui al punto 1);

3) un termometro atto ad indicare la temperatura dell'acqua all'uscita dal generatore di calore ed un indicatore della pressione esistente nel generatore stesso.

Gli impianti con vaso di espansione chiuso devono inoltre essere corredati di un pressostato di blocco a reinserimento manuale regolato in modo da interrompere l'apporto di calore, allorchè la pressione raggiunge un valore prefissato e comunque non superiore alla pressione massima di esercizio del generatore indicata sulla targa dal costruttore.

Art. 21.

I generatori di calore di cui all'art. 16 del presente decreto, alimentati con combustibile solido non polverizzato, possono essere installati solo in impianti del tipo a vaso aperto e devono soddisfare ad almeno una delle seguenti condizioni:

1) siano forniti di focolare meccanico e adduzione meccanica totale dell'aria comburente;

2) siano corredati di un riscaldatore d'acqua di consumo o di uno scambiatore di calore di emergenza, muniti di scarico di sicurezza termico;

3) siano inseriti in impianti a circolazione naturale, sprovvisti di organi di intercettazione sul circuito dell'acqua.

I generatori di calore alimentati con combustibile solido non polverizzato devono inoltre essere corredati degli strumenti previsti al punto 3) dell'art. 20 del presente decreto, nonchè di un dispositivo atto ad arrestare l'immissione di aria comburente e di un dispositivo di allarme acustico che intervengano quando la temperatura dell'acqua all'uscita dal generatore raggiunge un valore prefissato con un massimo pari alla temperatura di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica diminuita di 10 °C.

Art. 22.

Previo buon esito dell'esame del progetto di cui all'ultimo comma del precedente art. 18, ogni impianto, completo di tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione, deve essere sottoposto da parte dell'Associazione nazionale per il controllo della combustione all'accertamento della conformità al progetto approvato.

L'Associazione nazionale per il controllo della combustione rilascia un libretto matricolare sul quale sono riportate le caratteristiche dell'impianto e l'esito degli accertamenti effettuati.

Ogni cinque anni, gli impianti centralizzati di cui al precedente art. 16 installati in edifici condominiali per i quali esista, a norma dell'art. 1129 del codice civile, l'obbligatorietà della nomina dell'amministratore oppure aventi potenzialità globale dei focolari superiore a 100.000 kcal/h, devono essere sottoposti da parte dell'A.N.C.C ad una verifica dello stato di efficienza dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo.

Il libretto matricolare con i verbali relativi agli accertamenti ed alle verifiche eseguite devono essere conservati dall'utente.

Nessun impianto può essere mantenuto in esercizio qualora gli accertamenti e le verifiche prescritte abbiano dato esito sfavorevole.

Art. 23.

Ai generatori di calore soggetti alle norme del presente titolo II si applicano le disposizioni generali previste dal titolo III del regio decreto 12 maggio 1927, n. 824.

Titolo III

DISPOSIZIONI TRANSITORIE E FINALI

Capo I

Disposizioni transitorie

Art. 24.

Per i forni, generatori e recipienti di liquidi surriscaldati già in esercizio e non sottoposti in precedenza al controllo dell'A.N.C.C., l'utente deve provvedere entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, ad inoltrare all'A.N.C.C. denuncia di utenza corredata dei dati di targa, di un disegno con allegata relazione tecnica esplicativa riguardante le condizioni dell'apparecchio all'atto della presentazione della domanda, nonchè i sistemi ed accessori di sicurezza e di controllo di cui l'apparecchio è dotato. La relazione deve essere firmata da un tecnico abilitato. In tale relazione devono essere indicati anche i controlli effettuati per rilevare l'idoneità dell'apparecchio all'esercizio.

Sulla base dei dati denunciati, l'A.N.C.C. provvede alla immatricolazione provvisoria dell'apparecchio dopo l'accertamento della sua identità. All'atto della prima

fermata dell'impianto e comunque non oltre due anni dalla data della denuncia, l'apparecchio deve essere sottoposto ad una ispezione generale e ad una prova a pressione di liquido ad un valore non inferiore a 1,5 volte la pressione massima di esercizio indicata nel progetto oppure a prova sostitutiva ai sensi del terzo comma dell'art. 8 e successivamente alle verifiche di esercizio.

Art. 25.

Per i generatori di calore di cui al precedente titolo II, già in funzione alla data di entrata in vigore del presente decreto, installati in edifici condominiali per i quali esista, a norma dell'art. 1129 del codice civile, la obbligatorietà della nomina dell'amministratore, oppure facenti parte di impianti centralizzati aventi potenzialità globale dei focolari superiore a 100.000 kcal/h, deve essere presentata entro due anni dalla suddetta data, alla sezione dell'Associazione nazionale per il controllo della combustione competente per territorio, una denuncia corredata di un disegno schematico dell'impianto, firmato da un ingegnere o altro tecnico abilitato a norma delle leggi in vigore, ai fini dell'accertamento della conformità dell'impianto stesso alle prescrizioni di cui al titolo II del presente decreto.

La potenzialità dei focolari, qualora non indicata sulla targa del generatore, verrà determinata con le modalità stabilite nelle specificazioni tecniche di cui al successivo art. 26.

L'Associazione nazionale per il controllo della combustione provvede all'esame preliminare della denuncia presentata ed ai successivi accertamenti della conformità dell'impianto alle norme del presente decreto rilasciando un libretto matricolare sul quale è annotato l'esito degli accertamenti eseguiti.

Qualora l'esame preliminare o gli accertamenti eseguiti ai sensi del capo I del titolo II del presente decreto abbiano dato esito sfavorevole, l'utente deve provvedere, nel primo caso, alla presentazione di un progetto di modifica entro sei mesi dalla data di comunicazione dell'A.N.C.C.; nel secondo caso, all'adeguamento entro un anno dell'impianto alle prescrizioni effettuate dall'Associazione nazionale per il controllo della combustione in base alle presenti norme.

Capo II

Disposizioni finali

Art. 26.

L'Associazione nazionale per il controllo della combustione emana, su conforme parere del proprio consiglio tecnico, le specificazioni tecniche applicative del presente decreto.

Art. 27.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana ed entra in vigore novanta giorni dopo la sua pubblicazione.

Roma, addì 1° dicembre 1975

Il Ministro per il lavoro e la previdenza sociale
TOROS

Il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato
DONAT-CATTIN

ASSOCIAZIONE NAZIONALE PER IL CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

SPECIFICAZIONI TECNICHE APPLICATIVE DEL TITOLO II DEL DECRETO MINISTERIALE 1° DICEMBRE 1975 RIGUARDANTE LE NORME DI SICUREZZA PER GLI APPARECCHI CONTENENTI LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE

Visto l'art. 26 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;

Su conforme parere del consiglio tecnico dell'Associazione nazionale per il controllo della combustione, espresso nella seduta del 10 dicembre 1975,

Si dispone:

Per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei generatori di calore per impianti centrali di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica, devono essere adottate le specificazioni tecniche contenute nell'allegata « Raccolta R ».

Roma, addì 18 dicembre 1975

Il presidente: PAVAN

INDICE DELLA « RACCOLTA R »

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 1. Disposizioni di carattere generale	Campo di applicazione della specifica e prescrizioni generali	R. 1. A. Ediz. 1976

1. — Le presenti norme, emanate come specificazioni tecniche applicative del decreto ministeriale 1° dicembre 1975 ai sensi dell'art. 26 del decreto medesimo, si applicano ai generatori di calore degli impianti di riscaldamento ad acqua calda con temperatura dell'acqua non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica del tipo a vaso di espansione aperto o chiuso, con circolazione dell'acqua naturale o meccanica mediante pompe, con le limitazioni seguenti:

— la pressione massima di esercizio, misurata nel generatore di calore, non deve superare 5 kg/cm2;

— la potenzialità nominale dell'impianto, per i soli impianti con vaso di espansione chiuso, non deve superare 300.000 kcal/h.

2. — Per i generatori di calore destinati a funzionare a pressione di esercizio superiore a 5 kg/cm² o facenti parte di impianti con vaso di espansione chiuso di potenzialità nominale superiore a 300.000 kcal/h, devono essere applicate disposizioni particolari prescritte dall'A.N.C.C., in base all'art. 26 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, in sede di esame del progetto di cui all'ultimo comma dell'art. 18 del citato decreto.

3. — Nel caso in cui l'impianto alimenti, mediante uno o più scambiatori, uno o più circuiti secondari destinati al riscaldamento e separati idraulicamente dall'impianto principale, le presenti norme devono essere applicate, oltre che al circuito primario, anche al o agli scambiatori di calore di ciascuno dei circuiti in questione, tenendo conto della potenzialità nominale di ogni singolo circuito così come definita al punto 10. del capitolo R.1.B.

4. — È vietato il prelievo di acqua dagli impianti di riscaldamento e dai relativi circuiti secondari disciplinati dalle presenti norme.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 1. Disposizioni di carattere generale	Definizioni	R. 1. B. Ediz. 1976

Ai fini dell'applicazione delle presenti norme valgono le seguenti definizioni.

1. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CALDA. — Impianto termico costituito da (*):

1.1. uno o più generatori di calore atti a provvedere al riscaldamento dell'acqua;

1.2. organi utilizzatori;

1.3. un sistema di espansione, costituito da uno o più vasi chiusi o aperti, avente la funzione di consentire le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto causate dalle variazioni della temperatura;

1.4. tubazioni di collegamento dei componenti dell'impianto;

1.5. apparecchiature e dispositivi per la sicurezza, la regolazione ed il controllo dell'impianto durante l'esercizio.

2. IMPIANTO CON VASO DI ESPANSIONE APERTO. — Impianto il cui vaso di espansione è in comunicazione diretta con l'atmosfera.

3. IMPIANTO CON VASO DI ESPANSIONE CHIUSO. — Impianto sprovvisto di comunicazioni dirette con l'atmosfera ed il cui vaso di espansione ha una pressione interna che può essere o divenire superiore a quella atmosferica.

4. DISPOSITIVI DI SICUREZZA.

4.1 *Tubazione di sicurezza* - Tubo collegante la parte superiore del generatore di calore con l'atmosfera.

4.2. *Valvola di sicurezza* - Valvola azionata dalla spinta sull'otturatore del fluido in pressione che ne provoca l'apertura vincendo la reazione di una forza antagonista applicata sull'otturatore stesso (reazione di una molla, di un contrappeso o di altro dispositivo).

5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.

5.1. *Interruttore termico automatico di regolazione* - Apparecchiatura che ha la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore al raggiungimento del limite di temperatura prefissato e consente di ripristinare automaticamente il suddetto apporto solo dopo l'abbassamento della temperatura sotto il predetto limite.

(*) Per i componenti che interessano il progetto da presentare all'A.N.C.C vedere il capitolo R.4.A., punto 1.

5.2. *Interruttore termico automatico di blocco* - Apparecchiatura che ha la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore al raggiungimento del limite di temperatura prefissato; il ripristino dell'apporto di calore deve avvenire solo con intervento manuale.

5.3. *Pressostato di blocco* - Apparecchiatura che ha la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore nel caso di raggiungimento di una pressione prefissata e comunque non superiore a quella massima di esercizio del generatore di calore; il ripristino dell'apporto di calore deve avvenire solo con intervento manuale.

5.4. *Scarico di sicurezza termico* - Dispositivo comandato dalla temperatura dell'acqua all'uscita del generatore che consente di trasferire all'esterno del generatore una quota di calore prodotto allorchè la temperatura dell'acqua all'uscita del generatore raggiunge un valore prefissato.

6. GRUPPO TERMICO PREMONTATO. — Generatore di calore integrato da una o più parti di impianto quali il bruciatore, il sistema di espansione ed alcuni o tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo.

7. POTENZIALITÀ NOMINALE DEL GENERATORE DI CALORE. — Massima quantità di calore che può essere ceduta in modo continuo all'acqua del circuito, espressa in kcal/h.

8. POTENZIALITÀ NOMINALE DEL FOCOLARE. — Massima quantità di calore sensibile che può essere sviluppata nel focolare stesso, espressa in kcal/h.

9. POTENZIALITÀ NOMINALE DELL'IMPIANTO. — Somma delle potenzialità nominali dei generatori che forniscono calore all'impianto, espressa in kcal/h.

10. POTENZIALITÀ NOMINALE DI UN CIRCUITO SECONDARIO. — Massima quantità di calore, espressa in kcal/h, che può essere ceduta all'acqua del circuito considerato da uno o più scambiatori di calore alimentati dall'impianto principale.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 2. Costruzione dei generatori di calore e degli impianti termici	Generatori di calore	R. 2. A. Ediz. 1976

1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE. — La progettazione e la costruzione dei generatori di calore devono essere realizzate in modo da assicurare la stabilità dei generatori e delle loro membrature resistenti alla pressione nelle condizioni di massima pressione d'esercizio alla quale i generatori sono destinati a funzionare.

2. TARGA DI COSTRUZIONE. — La targa di costruzione di ogni generatore di calore, in conformità a quanto stabilito nell'art. 17 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, deve recare le seguenti indicazioni:

a) costruttore;

b) numero di fabbrica o sigla di identificazione del generatore;

c) potenzialità nominale, in kcal/h;

d) potenzialità corrispondente del focolare, in kcal/h;

e) tipi di combustibili utilizzabili;

f) pressione massima di esercizio.

Nel caso di gruppi termici premontati, oltre alle indicazioni previste all'art. 17 predetto, sulla targa di costruzione devono essere riportati anche gli estremi dell'eventuale omologazione A.N.C.C.

3. PROVA IDRAULICA. — Al termine della costruzione ogni generatore di calore deve essere sottoposto a cura del costruttore ad una prova idraulica a pressione non inferiore a 1,5 volte la pressione massima di esercizio per la quale il generatore è stato costruito.

Per i generatori costituiti da più elementi la prova idraulica può essere effettuata separatamente su ogni singolo elemento.

4. CERTIFICATO DI COSTRUZIONE. — Dopo il buon esito della prova idraulica il costruttore deve rilasciare per ogni generatore costruito e soggetto alle norme di cui all'art. 16 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, un certificato con l'indicazione dei dati di targa, della data di esecuzione della prova idraulica e del buon esito della stessa.

Per i generatori ad elementi nel certificato deve essere indicato anche il numero e il tipo degli elementi costituenti il generatore.

Per i gruppi termici premontati il certificato predetto deve essere completato con gli estremi dell'eventuale omologazione A.N.C.C.

Per i generatori costruiti all'estero, il certificato deve essere rilasciato dall'importatore italiano.

5. RIPARAZIONI. — Le disposizioni previste per la costruzione dei generatori di calore si applicano anche nei casi di riparazioni, a cura del riparatore.

6. INSTALLAZIONE. — È vietato installare generatori di calore la cui pressione di targa risulti inferiore a quella massima di esercizio determinata in relazione alle caratteristiche tecniche dell'impianto di cui il generatore fa parte.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 2. Costruzione dei generatori di calore e degli impianti termici	Impianti termici ad acqua calda con vaso di espansione aperto	R. 2. B. Ediz. 1976

Gli impianti termici ad acqua calda con vaso di espansione aperto devono rispondere ai seguenti requisiti:

1. Ogni generatore di calore deve essere munito di almeno una tubazione di sicurezza rispondente alle caratteristiche di seguito specificate:

1.1. Il diametro interno minimo della tubazione di sicurezza deve essere fissato in funzione della potenzialità nominale P del generatore e della lunghezza virtuale l del tubo. Per lunghezza virtuale l del tubo si intende lo sviluppo dello stesso, dall'uscita del generatore sino all'orifizio del tubo di sfogo all'atmosfera fuori del vaso, aumentato convenzionalmente di una lunghezza equivalente pari a 20 diametri per ogni cambiamento di direzione, realizzato come previsto al punto 1.4.
La lunghezza virtuale l non deve superare i 200 m.

1.2. Il diametro interno della tubazione di sicurezza non deve essere inferiore al valore indicato nella tabella 1.2. Per valori diversi di P ed l è ammessa l'interpolazione lineare.

In ogni caso il diametro minimo consentito è il seguente:
fino ad una lunghezza virtuale $\leq$ 40 m $\varnothing_i$ = 18 mm;
per una lunghezza virtuale oltre 40 fino a 60 m $\varnothing_i$ = 25 mm;
per una lunghezza virtuale oltre 60 fino a 80 m $\varnothing_i$ = 32 mm;
per una lunghezza virtuale oltre 80 fino a 100 m $\varnothing_i$ = 40 mm;
per una lunghezza virtuale oltre 100 fino a 150 m $\varnothing_i$ = 50 mm;
per una lunghezza virtuale oltre 150 fino a 200 m $\varnothing_i$ = 70 mm.

Tabella 1.2. — DIAMETRO INTERNO MINIMO DELLA TUBAZIONE DI SICUREZZA IN FUNZIONE DELLA POTENZIALITÀ NOMINALE DEL GENERATORE DI CALORE (IN MIGLIAIA DI kcal/h) E DELLA LUNGHEZZA VIRTUALE DELLA TUBAZIONE (IN m)

$\varnothing_i$ in mm	l in m								
	$\leq$ 20	30	40	50	60	80	100	150	200
18	45	40	35	0	0	0	0	0	0
20	60	50	45	0	0	0	0	0	0
25	100	80	70	65	60	0	0	0	0
32	200	170	150	130	120	100	0	0	0
40	320	270	240	210	190	170	150	0	0
50	590	530	470	430	390	340	300	250	0
70	1100	1000	950	830	800	700	650	500	450
80	1700	1500	1400	1300	1200	1100	1000	800	700
100	2800	2500	2400	2300	2100	1900	1800	1500	1300
125	4500	4200	4000	3700	3600	3300	3100	2800	2300
150	6700	6300	6000	5700	5500	5100	4800	4200	3700
200	12400	11800	11400	10900	10600	9900	9400	8500	7700
250	20300	19400	18600	18100	17500	16800	15800	14200	13200
300	29800	28800	27700	27000	26500	25000	24000	21600	20000
400	52200	51800	51000	50000	49000	47500	45500	42000	39000

1.3. La tubazione di sicurezza deve mettere in comunicazione con l'atmosfera la parte più alta del generatore di calore sboccando nel vaso di espansione e deve presentare un percorso il più possibile rettilineo e mai discendente, fatte eccezione per l'ultimo tratto eventualmente sfociante nella parte superiore del vaso.

1.4. La tubazione di sicurezza non deve essere intercettabile e non deve presentare in alcun punto sezione inferiore a quella prescritta; le eventuali curve, misurate sull'asse del tubo, devono avere un raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo.

1.5. Nel caso di più generatori di calore che alimentano uno stesso impianto o uno stesso circuito secondario, potrà essere prevista una delle seguenti soluzioni:

a) una tubazione di sicurezza distinta per ciascun generatore di calore;

b) una tubazione di sicurezza comune a più generatori di calore di uno stesso impianto o di uno stesso circuito secondario, dimensionata per la potenzialità nominale complessiva dei generatori in questione.

Nel caso della soluzione *b*), ove si renda necessario separare i generatori dal vaso di espansione, si deve ricorrere all'applicazione, sulla tubazione di collegamento di ciascun generatore alla tubazione unica di sicurezza, di una valvola a tre vie avente sezione di passaggio non inferiore a quella della tubazione di sicurezza pertinente al generatore stesso, in modo da assicurare comunque in ogni posizione il collegamento del generatore con l'atmosfera o mediante il tubo di sicurezza o attraverso il tubo di sfogo allacciato alla terza via.

Nel calcolo della tubazione di sicurezza si deve tener conto della resistenza della valvola a tre vie aumentando convenzionalmente la lunghezza della tubazione di un valore pari a 100 volte il diametro interno della tubazione stessa.

Il calcolo del diametro del tubo di sfogo, tra l'uscita dal corpo del generatore e lo sbocco all'atmosfera, deve essere eseguito con gli stessi criteri previsti per la tubazione di sicurezza.

Qualora il diametro di detto tubo risultasse maggiore di quello della tubazione di sicurezza il diametro del tronco comune deve essere non inferiore al maggiore dei diametri. Inoltre le valvole a tre vie di cui sopra devono essere provviste di scarico convogliato disposto in modo da non recare danno alle persone.

1.6. È consentito utilizzare come tubazione di sicurezza porzioni di rete dell'impianto a condizione che restino comunque garantiti i requisiti di cui ai precedenti punti da 1.1 a 1.5.

2. Il vaso di espansione aperto posto a corredo dell'impianto deve:

2.1. Essere costituito da un recipiente coperto al quale devono far capo le connessioni della tubazione di sicurezza, del tubo di sfogo e del troppo pieno.

2.2. Essere ubicato sopra il punto più alto raggiunto dall'acqua in circolazione nell'impianto ed avere una capacità utile correlata alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dalla dichiarazione dell'installatore responsabile.

2.3. Essere munito di un tubo di sfogo comunicante con l'atmosfera e di un tubo di troppo pieno, indipendenti e non intercettabili; il tubo di sfogo deve avere un diametro almeno pari a quello della tubazione di sicurezza e non deve essere sistemato all'aperto; il tubo di troppo pieno deve avere lo scarico visibile e andamento con pendenza verso il basso.

2.4. Nel caso in cui la tubazione di sicurezza scarichi nella parte superiore del vaso di espansione, quest'ultimo può essere connesso alla tubazione di sicurezza mediante un tubo di raccordo che può essere munito di una volvola di intercettazione mantenuta aperta nelle normali condizioni di esercizio.

2.5. I vasi di espansione, le tubazioni di sicurezza, i tubi di sfogo e i tubi di troppo pieno devono essere protetti contro l'azione del gelo.

3. Per contenere il volume di espansione il vaso principale può essere integrato da altri vasi collegati col principale nel punto più basso. In tal caso per i vasi complementari valgono le prescrizioni di cui ai punti 2.2. e 2.5. Ogni vaso complementare deve essere coperto e dotato di un tubo di sfogo comunicante con l'atmosfera e non intercettabile.

4. Gli impianti di riscaldamento ad acqua calda con vaso di espansione aperto, ad eccezione di quelli funzionanti con generatore di calore alimentato da combustibile solido non polverizzato di cui al capitolo R.2.D., devono essere corredati dei dispositivi di protezione e di controllo specificati all'art. 20 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, che devono essere costruiti ed installati secondo quanto previsto nei capitoli R.3.B ed R.3.C.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 2. Costruzione dei generatori di calore e degli impianti termici	Impianti termici ad acqua calda con vaso di espansione chiuso	R. 2. C. Ediz. 1976

Le presenti disposizioni si applicano agli impianti termici di riscaldamento ad acqua calda con vaso di espansione chiuso, aventi potenzialità nominale non superiore a 300.000 kcal/h, i quali devono rispondere ai seguenti requisiti:

1. Ogni generatore di calore deve essere munito di una o più valvole di sicurezza aventi le caratteristiche appresso specificate:

1.1. La portata di scarico complessiva delle valvole deve essere tale da consentire lo scarico di un quantitativo orario di fluido pari a:

$$W = \frac{P}{i}$$

in cui:

W = portata di scarico, in kg/h di vapore;

P = potenzialità nominale del generatore di calore, in kcal/h;

i = calore di vaporizzazione dell'acqua assunto convenzionalmente uguale a 500 kcal/kg.

Il diametro interno dell'orifizio della valvola deve essere comunque non inferiore a 15 mm.

1.2. Le valvole di sicurezza devono essere collegate alla parte più alta del generatore di calore o alla tubazione di uscita, nelle immediate vicinanze del generatore. La lunghezza del tratto di tubazione compreso tra attacco al generatore e valvole di sicurezza non deve comunque essere superiore ad un metro.

1.3. Le valvole di sicurezza devono essere tarate in modo da entrare in funzione ad una pressione non superiore a quella massima di esercizio del generatore di calore.

Tale taratura non deve poter essere variata senza manomissione della valvola di sicurezza o del sigillo ad essa applicato.

1.4. La tubazione di collegamento della valvola di sicurezza al generatore di calore non deve essere intercettabile e non deve presentare in alcun punto sezione inferiore a quella di ingresso della valvola di sicurezza o alla somma delle sezioni di ingresso nel caso di più valvole facenti capo ad una unica tubazione.

1.5. Su ogni valvola di sicurezza devono essere riportati i seguenti dati, indicati su apposita targhetta o direttamente sul corpo della valvola:

a) sigla di identificazione del costruttore;

b) sigla di identificazione della valvola;

c) massima potenzialità nominale del generatore di calore per il quale la valvola è idonea, espressa in kcal/h, oppure portata di scarico, espressa in kg/h;

d) pressione di taratura, espressa in kg/cm².

1 6. La tubazione di scarico della valvola di sicurezza deve essere attuata in modo da non impedire la regolare funzionalità delle valvole e da non recare danno alle persone; lo scarico deve sboccare nelle immediate vicinanze della valvola di sicurezza ed essere accessibile e visibile. Lo scarico della valvola di sicurezza deve avvenire in un apposito recipiente o sifone, così da poter controllare l'eventuale apertura della valvola.
Il diametro della tubazione di scarico non deve comunque essere inferiore a quello del raccordo di uscita della valvola di sicurezza.

1 7. Le caratteristiche costruttive e funzionali nonchè i criteri di dimensionamento delle valvole di sicurezza, devono essere conformi alle disposizioni contenute nel capitolo R.3.A

2. Il generatore di calore deve essere collegato direttamente al vaso o al gruppo di vasi di espansione dell'impianto mediante una tubazione di diametro interno non inferiore a 18 mm.

Sulla tubazione di collegamento, che può essere anche costituita da porzioni di impianto, non devono essere inseriti organi di intercettazione nè praticate diminuzioni di sezione. È consentito l'inserimento di una valvola a tre vie che assicuri il collegamento del generatore di calore con l'atmosfera nel caso di intercettazione del vaso di espansione purchè la tubazione di collegamento tra il generatore e la bocca di sfogo all'atmosfera abbia le stesse caratteristiche e dimensioni della tubazione di sfogo di cui al punto 1.5. del capitolo R.2.B.

La tubazione di collegamento deve essere realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e deve avere curve, misurate sull'asse del tubo, con raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tubo.

3. Nel caso di più generatori di calore che alimentano uno stesso impianto o uno stesso circuito secondario, ciascun generatore di calore deve essere collegato direttamente al vaso di espansione o al gruppo dei vasi di espansione dell'impianto complessivamente dimensionati per il volume totale dell'acqua contenuta nello stesso impianto e nello stesso circuito indipendente.

Ove si renda necessario separare il singolo generatore di calore dal vaso di espansione, o dal gruppo di vasi di espansione, si deve ricorrere all'applicazione, sulla tubazione di collegamento del generatore al vaso, di una valvola a tre vie con le stesse caratteristiche di cui al punto 2. in modo da assicurare comunque, in ogni posizione, il collegamento del generatore o con il vaso di espansione o con l'atmosfera.

4. I vasi di espansione devono soddisfare i seguenti requisiti

4.1. La pressione massima di esercizio deve risultare non inferiore al valore della pressione di taratura della valvola di sicurezza di cui è munito l'impianto; se il vaso e la valvola sono installati a quote diverse, la differenza di quota deve essere sommata al carico idrostatico sulla valvola di sicurezza se il vaso è più basso e viceversa può essere sottratta se il vaso è più alto.

4.2. La capacità del o dei vasi di espansione, dovendo consentire la completa dilatazione dell'acqua senza che la pressione del vaso stesso superi la pressione di progetto e dovendo altresì assicurare un congruo aumento di pressione in corrispondenza dell'aumento della temperatura dell'acqua, ai fini dell'intervento della valvola di sicurezza, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dalla dichiarazione dell'installatore responsabile.
Nell'ipotesi che l'impianto alimenti più circuiti, tutti o alcuni intercettabili, il volume di espansione deve essere ripartito su più vasi dei quali uno non intercettabile, mentre gli altri devono essere intercettati a cura del conduttore quando si escludono i relativi circuiti così da adeguare il volume di espansione alla parte di impianto in esercizio.
Nel caso di un vaso senza diaframma potrà limitarsi la prescrizione all'obbligo di variarne il volume libero di espansione.

4.3. I vasi di espansione che per le loro caratteristiche costruttive rientrano nei limiti previsti dalle vigenti norme per la sorveglianza degli apparecchi a pressione, devono essere sottoposti al controllo dell'A.N.C.C. secondo le disposizioni previste dalle norme stesse, sia in fase costruttiva che nella fase di impianto.

4.4. I vasi di espansione che per le loro caratteristiche costruttive non rientrano nei limiti previsti per la sorveglianza degli apparecchi a pressione, devono essere:
- sottoposti, a costruzione ultimata, ad una prova idraulica, a pressione non inferiore a 1,5 volte la pressione di progetto, da eseguirsi a cura del costruttore;
- muniti di una targa di costruzione, applicata in modo inamovibile su una parte essenziale e visibile del vaso di espansione, recante le seguenti indicazioni:

a) costruttore;
b) numero di fabbrica ed anno di costruzione;
c) capacità;
d) pressione di progetto.

4.5. Il costruttore dei vasi di espansione di cui al precedente punto 4.4. deve rilasciare, per ogni vaso costruito, un certificato indicante il buon esito della prova idraulica eseguita, la data della prova nonchè i dati di targa.

4.6. I diaframmi di separazione dei vasi chiusi devono essere fabbricati con materiale resistente alla massima pressione e temperatura di esercizio prevista per l'impianto. Per tali vasi il costruttore dovrà attestare sul certificato di cui al precedente punto 4.5. anche la pressione di precarica e la idoneità della membrana.

4.7. I vasi di espansione privi di diaframma di separazione tra l'acqua ed il fluido gassoso in pressione devono essere muniti di scarico di fondo e di uno sfiato per il gas da manovrare solo ad impianto freddo.
Tali vasi devono essere provvisti di un mezzo idoneo per accertare il livello dell'acqua all'interno del vaso stesso.

4.8. Gli impianti termici con vaso di espansione chiuso devono essere corredati di un pressostato di blocco tarato in modo da intervenire prima che la pressione nel generatore di calore superi la pressione massima di esercizio.

5. I vasi di espansione, le tubazioni di collegamento, i tubi di sfiato e di scarico devono essere protetti contro l'azione del gelo.

6. Negli impianti di riscaldamento con vaso di espansione chiuso in cui la circolazione è assicurata mediante elettropompe l'apporto di calore deve essere automaticamente interrotto nel caso di arresto delle pompe di circolazione.

7. Gli impianti di riscaldamento ad acqua calda con vaso di espansione chiuso devono essere corredati dei dispositivi di sicurezza specificati nell'art. 20 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, che devono essere costruiti e dimensionati secondo quanto previsto nei capitoli R.3.A, R.3.B. ed R.3.C.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 2. Costruzione dei generatori di calore e degli impianti termici	Impianti funzionanti con generatori di calore alimentati con combustibili solidi non polverizzati	R. 2. D. Ediz. 1976

1. Gli impianti termici funzionanti a combustibile solido non polverizzato, oltre che alle disposizioni di carattere generale stabilite nell'art. 21 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, devono rispondere alle prescrizioni di carattere particolare appresso specificate.

1 1. Lo scarico di sicurezza termico previsto al punto 2. dell'art. 21 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, deve provocare, ad una temperatura inferiore di 10°C a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica, l'apertura di uno scarico dell'acqua calda di consumo o dello scambiatore d'emergenza in modo da impedire l'aumento della temperatura dell'acqua del generatore stesso oltre la temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica.

1.2. Le caratteristiche funzionali, per quanto concerne la portata e le relative resistenze idrauliche dello scarico di sicurezza termico, devono essere dichiarate dal costruttore o dall'installatore.

Il riscaldatore di acqua di consumo o lo scambiatore d'emergenza devono essere direttamente collegati al generatore di calore senza interposizione di organi di intercettazione.

L'acqua di alimentazione dello scarico di sicurezza termico deve essere fornita da una rete idrica avente pressione non inferiore a 1 kg/cm².

1.3. Il dispositivo di cui all'ultimo capoverso dell'art. 21 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, sarà costituito per gli impianti forniti di focolare meccanico e di adduzione meccanica totale dell'aria comburente, da un dispositivo termico di blocco che arresti il ventilatore al raggiungimento di una temperatura inferiore di 10°C a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica; negli altri casi da un apparecchio per il comando della chiusura automatica del portello di aerazione che intervenga al raggiungimento di una temperatura inferiore di 10°C a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 2. Costruzione dei generatori di calore e degli impianti termici	Gruppi termici premontati	R. 2. E. Ediz. 1976

1. Per i gruppi termici premontati può essere richiesta l'approvazione del prototipo da parte del costruttore. A tal fine il costruttore stesso deve presentare il progetto del prototipo all'esame dell'A.N.C.C. per l'accertamento della sua rispondenza alle disposizioni del decreto ministeriale 1° dicembre 1975.

2. L'esito dell'esame viene comunicato dall'A.N.C.C. all'interessato con il rilascio, in caso positivo, di un certificato di approvazione del prototipo.

3. Per ogni gruppo termico il cui prototipo sia stato approvato ai sensi del precedente punto 2. il costruttore può chiedere l'accertamento in fabbrica della funzionalità dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, da effettuarsi con le modalità stabilite nel capitolo R.4.B.

L'attestato di verifica della rispondenza, rilasciato dall'A.N.C.C. dopo il buon esito degli accertamenti di cui al successivo fascicolo R.3. concernenti sia i dispositivi già montati sul gruppo termico che quelli per i quali il costruttore dichiari sotto la propria responsabilità che saranno montati sul gruppo in questione, è equivalente a tutti gli effetti all'accertamento di cui al comma precedente.

4. Per ciascun gruppo termico sottoposto con esito positivo agli accertamenti di cui al precedente punto 3. l'A.N.C.C. rilascia un attestato di verifica della rispondenza alle norme, nel quale saranno indicati gli elementi di identificazione del gruppo termico, dell'approvazione del prototipo e dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo riscontrati idonei.

5. Per i gruppi termici di cui al punto 1. la presentazione del progetto dell'impianto da allegare alla denuncia di cui all'art. 18 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, sarà limitata agli elementi non previsti dall'attestato di verifica della rispondenza in quanto non contenuti nel progetto del prototipo approvato dall'A.N.C.C.

In ogni caso l'A.N.C.C dovrà eseguire, ai sensi dell'articolo 22 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, il controllo della corretta applicazione del gruppo termico all'impianto.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 3. Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo	Valvole di sicurezza	R. 3. A. Ediz. 1976

1. DEFINIZIONI. — Ai fini dell'applicazione delle presenti norme valgono le seguenti definizioni:

1.1. *Valvola di sicurezza* – Vedere capitolo R. 1. B., punto 4.2.

1.2. *Otturatore* – Parte di una valvola di sicurezza, mobile rispetto al corpo della stessa, che impedisce la fuoriuscita del fluido quando è premuta contro la sede della valvola stessa.

1.3. *Sede* – Parte di una valvola di sicurezza, fissa rispetto al corpo della stessa, contro cui si esercita la spinta dell'otturatore.

1.4. *Orifizio* – Parte di una valvola di sicurezza percorsa dal fluido che precede la sede nel senso del flusso.

1.5. *Alzata* – Corsa assiale dell'otturatore dalla posizione di chiusura alla posizione di completa apertura.

1.6. *Uscita valvola* – Parte di una valvola di sicurezza percorsa dal fluido che segue la sede nel senso del flusso.

1.7. *Scarto di chiusura* – Abbassamento di pressione sotto il valore di taratura necessario per ottenere la richiusura della valvola di sicurezza.

1.8. *Contropressione* – Pressione nell'ambiente in cui scarica la valvola di sicurezza.

1.9. *Pressione di taratura* – Pressione alla quale la valvola di sicurezza comincia a scaricare il fluido in modo continuo.

1.10. *Sovrapressione* – Incremento di pressione al di sopra della pressione di taratura necessario per consentire lo scarico della piena portata.

2. CARATTERISTICHE DELLE VALVOLE DI SICUREZZA.

2.1. Le valvole di sicurezza possono essere caricate da peso diretto, da peso e leva o da molla diretta.

2.2. La costruzione delle valvole di sicurezza ed i materiali impiegati devono essere idonei, a giudizio del costruttore, per le condizioni di pressione e per le altre proprietà del fluido a contatto.

2.3. Le sedi delle valvole di sicurezza devono di norma essere piane. Sono ammesse sedi coniche purchè il semiangolo di apertura del cono non sia inferiore a 45°.

2.4. Nel caso in cui la tenuta delle valvole di sicurezza sia realizzabile solo con l'adozione di una guarnizione fra sede ed otturatore, il tipo di guarnizione da applicare deve essere di materiale tale che, anche in prolungato esercizio, conservi buone caratteristiche di resistenza e non provochi fenomeni di incollamento dell'otturatore sulla sede.

2.5. L'otturatore e/o lo stelo delle valvole devono essere guidati nel loro movimento in modo che l'azione di guida non venga mai a mancare.

2.6. Lo stelo non deve essere munito di premistoppa.

2.7. Il sistema di taratura delle valvole di sicurezza deve essere meccanicamente bloccabile.

2.8. Su ogni valvola di sicurezza devono essere riportati i dati richiesti al punto 1.5. del capitolo R.2.C. e il diametro interno deve essere comunque non inferiore a 15 mm.

2.9. La sovrapressione delle valvole di sicurezza non può superare il 10% della pressione di taratura. Per pressioni di taratura non superiori a 1 kg/cm², la sovrapressione non deve superare il maggiore dei seguenti valori:

a) 20% della pressione di taratura;

b) 0,1 kg/cm².

3. DIMENSIONAMENTO DELLE VALVOLE DI SICUREZZA.

3.1. Le valvole di sicurezza devono essere dimensionate in base alla seguente formula:

$$A = \frac{W}{0{,}9\ K\ 0{,}29\ C_I}\sqrt{\frac{V_I}{p_I}}$$

in cui:

A = area della minima sezione trasversale netta dell'orifizio della valvola, in cm^2,

W = capacità di sfogo di vapore, in kg/h, della valvola di sicurezza da assumersi pari a P/i essendo P la potenzialità nominale del generatore di calore, in kcal/h, ed i il calore di vaporizzazione assunto convenzionalmente uguale a 500 kcal/kg,

K = coefficiente di efflusso che deve essere conforme a quanto specificato nei punti 3.3., 3.4. e 3.5.,

C_I = coefficiente di espansione calcolabile a mezzo dell'espressione

$$C_I = 550\sqrt{\frac{n}{n+1}\left(\frac{2}{n+1}\right)^{\frac{2}{n-1}}}$$

essendo $n = \frac{C_p}{C_v}$ il rapporto fra i calori specifici a pressione costante ed a volume costante nelle condizioni p_I e T_I,

p_I = pressione assoluta di scarico, in kg/cm^2, in condizioni di efflusso della piena portata; detta pressione si assume pari alla pressione relativa di taratura della valvola incrementata del valore della sovrapressione ammessa, più 1 kg/cm^2,

V_I = volume specifico, in m^3/kg, alle condizioni di scarico p_I e T_I,

T_I = temperatura massima raggiungibile dal fluido all'ingresso della valvola durante lo scarico, in °K,

0,9 = coefficiente di sicurezza,

0,29 = fattore di conversione delle unità di misura.

3.2. La formula riportata al punto 3.1. può essere impiegata anche nella seguente forma semplificata

$$A = \frac{P}{100.000} \times \frac{M}{0{,}9\ K}$$

dove P è la potenzialità nominale del generatore di calore, in kcal/h, e M può desumersi dalla seguente tabella:

press. effettiva di taratura (kg/cm^2)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
M	2,47	1,87	1,51	1,26	1,10	0,95	0,85	0,77	0,70	0,64

3.3. Per valvole di sicurezza provate sperimentalmente, definite «valvole qualificate», K è il rapporto fra la quantità oraria di fluido, in kg/h, effettivamente scaricata dalla valvola, quale risultante dalle prove e la quantità teorica ricavabile dalla formula indicata al punto 3.1. ponendo 0,9 K uguale ad 1.

I valori di K determinati sperimentalmente devono essere desunti sulla base di prove effettuate secondo le specifiche richiamate al successivo punto 4.

3.4. Per valvole di sicurezza non qualificate per le quali viene determinato sperimentalmente il solo valore dell'alzata, secondo le specifiche richiamate al punto 4., definite «valvole ad alzata controllata», devono essere adottati i valori seguenti del termine 0,9 K:

h = (alzata)	0,9 K
$h \geq \frac{D}{4}$	0,43
$\frac{D}{4} > h \geq \frac{D}{12}$	0,21
$\frac{D}{12} > h \geq \frac{D}{16}$	0,16
$h < \frac{D}{16}$	0,10

dove D è il diametro minimo dell'orifizio.

3.5. Per le valvole di sicurezza per le quali non viene effettuata alcuna determinazione sperimentale, definite «valvole ordinarie», si deve assumere per il termine 0,9 K il valore 0,10.

3.6. Per le valvole «ad alzata controllata» e per quelle «ordinarie» i valori del rapporto $\frac{M}{0{,}9\ K}$ della formula riportata al punto 3.2. sono i seguenti:

Pressione effettiva di taratura (kg/cm^2)	Valore del fattore $M/0{,}9\ K$ — valvole ad alzata controllata: $h \geq D/4$, $0{,}9\ K = 0{,}43$	$D/4 > h \geq D/12$, $0{,}9\ K = 0{,}21$	$D/12 > h \geq D/16$, $0{,}9\ K = 0{,}16$	valvole ordinarie $h < D/16$, $0{,}9\ K = 0{,}10$
0,5	5,7	11,0	15,0	24,7
1	4,3	8,9	11,0	18,0
1,5	3,5	7,1	9,4	15,0
2	2,9	6,0	7,8	12,0
2,5	2,5	5,2	6,8	11,0
3	2,2	4,5	5,9	9,5
3,5	1,9	4,0	5,3	8,5
4	1,7	3,6	4,8	7,7
4,5	1,6	3,3	4,3	7,0
5	1,4	3,0	4,0	6,4

4. QUALIFICA ED ACCETTAZIONE DELLE VALVOLE DI SICUREZZA. — Per quanto riguarda le procedure e le modalità di prova da seguire per la qualifica o per la determinazione dell'alzata delle valvole di sicurezza valgono le disposizioni contenute nella raccolta E. Specifica tecnica applicativa del decreto ministeriale 21 maggio 1974 « Norme integrative del regolamento approvato con regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione ».

A.N.C.C. - Raccolta R. Fascicolo R. 3. Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo.	Dispositivi di protezione	R. 3. B. Ediz 1976

1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.

1.1. I dispositivi di protezione devono soddisfare ai seguenti requisiti:

a) essere in grado di sopportare le normali condizioni di funzionamento termiche e meccaniche;

b) essere realizzati in modo che il loro corretto funzionamento sia garantito anche dopo il montaggio sull'impianto, purchè effettuato a regola d'arte e secondo le istruzioni del costruttore;

c) gli elementi sensibili alla temperatura devono essere provvisti di guaine di alloggiamento realizzate con materiali buoni conduttori di calore e con resistenza alla pressione non inferiore a 6 kg/cm².

1.2. La taratura dei dispositivi di protezione può effettuarsi soltanto:

— negli interruttori termici automatici di regolazione: a mano o con utensile;

— negli interruttori termici automatici di blocco, nei pressostati di blocco e negli scarichi di sicurezza termici: con utensile, previa totale o parziale infrazione di un sigillo o protezione equivalente.

Il sigillo non è richiesto per gli interruttori termici automatici di blocco e gli scarichi di sicurezza termici qualora il loro limite massimo tarabile non superi i 100°C.

1.3. Non sono ammessi sistemi di intervento in comune a più dispositivi di protezione.

1.4. Gli interruttori termici automatici di blocco devono, inoltre, essere costruiti in modo da interrompere l'apporto di calore entro i limiti di temperatura stabiliti all'art. 20 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, anche in caso di guasto del sistema sensibile, inteso quest'ultimo come il complesso degli elementi che trasmettono la variazione di temperatura al meccanismo di intervento.

2. VERIFICA DELLA RISPONDENZA.

2.1. Il costruttore dei dispositivi di protezione ha la facoltà di far eseguire una verifica della rispondenza dei dispositivi stessi mediante prova su prototipi.

La verifica dei dispositivi di protezione eseguita con buon esito sui prototipi esime gli stessi dal collaudo singolo sugli impianti.

Tale verifica ha lo scopo di accertare la rispondenza dei dispositivi alle disposizioni contenute nelle presenti specifiche tecniche applicative ed alle caratteristiche fondamentali denunciate dal costruttore mediante l'esecuzione delle prove e verifiche precisate al successivo punto 3. Dopo il buon esito di tali prove il costruttore deve contrassegnare con proprio marchio di fabbricazione e sigla di identificazione del tipo i dispositivi fabbricati in conformità ai prototipi provati con esito favorevole.

2.2. L'accertamento deve essere eseguito mediante prove su prototipi presso un laboratorio autorizzato dall'A.N.C.C. alla presenza di un tecnico dell'A.N.C.C. stessa.

2.3. Per l'accertamento di cui al punto 2.2. il richiedente (costruttore od importatore) deve mettere a disposizione del laboratorio tre apparecchi completi anche di guaina, dove d'uso, prelevati da un tecnico dell'A.N.C.C. fra quelli di normale produzione. Uno dei tre apparecchi sopra detti deve essere conservato dall'A.N.C.C. dopo la prova.

2.4. Il richiedente deve allegare alla domanda di verifica della rispondenza, da inoltrarsi all'A.N.C.C.:

a) l'indicazione della sigla di tipo o di quella parte di essa che individua univocamente le caratteristiche fondamentali e la loro ripetibilità nella produzione normale e del marchio di fabbricazione;

b) un disegno quotato d'assieme con particolare indicazione dei materiali, delle dimensioni e delle tolleranze relative all'elemento sensibile ed alla guaina, ove d'uso;

c) una descrizione del funzionamento;

d) una descrizione delle prove e dei controlli cui ogni dispositivo è sottoposto al termine della fabbricazione;

e) lo schema elettrico di collegamento con le caratteristiche elettriche di impiego.

3. ESECUZIONE DELLE PROVE DI VERIFICA DELLA RISPONDENZA.

3.1. Prima dell'effettuazione delle prove deve essere garantito da parte del richiedente che i dispositivi sono stati costruiti secondo le caratteristiche di cui al punto 1.

3.2. I dispositivi da sottoporre alle verifiche di rispondenza vanno sottoposti alle prove di cui ai successivi punti 3.3.2. e 3.3.3. dopo verifica della condizione di cui al punto 3.3.1.

3.3. Le prove si effettuano su tutti e tre i campioni presentati.

3.3.1. Le prove dei dispositivi, esclusi i pressostati di blocco, devono essere effettuate in ambiente a temperatura di circa 60°C.

Per i pressostati di blocco le prove si effettuano in ambiente a temperatura di circa 45°C.

3.3.2. Per gli interruttori termici automatici di regolazione e di blocco ed i pressostati di blocco deve essere verificato che, dopo esposizione dell'elemento sensibile per un periodo di 60 minuti a temperatura superiore del 15% alla massima temperatura di intervento in °C e comunque non inferiore a 110°C, non si provochi alcun danno nè alcun sensibile spostamento verso l'alto della temperatura o pressione di intervento.

3.3.3. Per gli interruttori termici automatici di blocco e per gli scarichi di sicurezza termici deve essere verificato che al limite superiore di taratura e con gradiente di 3°C/min lo scatto di intervento o l'impulso di apertura avvengano al massimo entro 60 secondi dal raggiungimento del valore di temperatura corrispondente.

Per gli interruttori termici automatici di regolazione lo scatto d'intervento deve avvenire al massimo entro 120 secondi, alle stesse condizioni.

L'intervento deve avvenire entro un campo di temperatura compreso tra il valore di taratura e le tolleranze indicate dal richiedente.

L'ampiezza di tali tolleranze non può comunque essere superiore a 6°C e, per gli interruttori termici di blocco, deve essere estesa unicamente a valori inferiori a quello di taratura.

I dispositivi si provano con la relativa guaina con la lunghezza immersa come indicata dal richiedente.

4. CERTIFICAZIONI. — Dopo l'esecuzione con esito favorevole delle prove sui prototipi, l'A.N.C.C. rilascia un attestato di buon esito della verifica di rispondenza del dispositivo.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 3. Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo	Indicatori di pressione e termometri	R. 3. C. Ediz. 1976

1. GENERALITÀ.

1.1. Gli indicatori di pressione ed i termometri devono essere installati in modo che ne sia agevole la lettura.

2. CARATTERISTICHE E POSIZIONAMENTO DEGLI INDICATORI DI PRESSIONE.

2.1. Gli indicatori di pressione devono avere la scala graduata in kg/cm² o in metri di colonna d'acqua sulla quale sia indicata, con un segno facilmente visibile, la pressione massima di esercizio del generatore di calore.

2.2. Il fondo scala degli indicatori di pressione deve essere compreso fra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio del generatore di calore.

2.3. Nel caso di indicatori di pressione unificati secondo tabelle UNI in vigore, il fondo scala può essere determinato in base alla corrispondenza fissata nella tabella che segue in funzione della pressione massima di esercizio del generatore:

Pressione massima di esercizio		Fondo scala dell'indicatore	
in kg/cm²	in m H_2O	in kg/cm²	in m H_2O
0,5 ÷ 1,30	5 ÷ 13	1,60	16
1,30 ÷ 2,00	13 ÷ 20	2,50	25
2,00 ÷ 3,20	20 ÷ 32	4,00	40
3,20 ÷ 4,80	32 ÷ 48	6,00	60
4,80 ÷ 5,00	48 ÷ 50	10,00	100

2.4. Il controllo può essere effettuato sull'impianto oppure su banco appositamente attrezzato.
La differenza tra la lettura dell'indicatore di pressione e quella dello strumento di controllo non può oltrepassare il 5% del valore di fondo scala dell'indicatore controllato.

2.5. Le graduazioni della scala dell'indicatore di pressione devono essere tali da permettere il controllo di cui al punto 2.4.

2.6. L'indicatore di pressione, previsto a norma dell'art. 20 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, deve essere applicato direttamente sul generatore, oppure sulle tubazioni di mandata o di ritorno dello stesso purchè non siano interposti organi di intercettazione, mediante una presa di pressione provvista di appendice per l'applicazione dello strumento di controllo.
Detta appendice deve essere del tipo a disco piano di 40 mm di diametro e 4 mm di spessore.

3. CARATTERISTICHE E POSIZIONAMENTO DEI TERMOMETRI.

3.1. La temperatura misurata dal termometro deve essere riportata su scala graduata in °C con fondo scala non superiore a 120°C.

3.2. La differenza tra la lettura del termometro e quella dello strumento di controllo non può oltrepassare 2°C.

3.3. Le graduazioni della scala del termometro devono essere tali da permettere il controllo di cui al punto 3.2.

3.4. Ogni generatore di calore deve essere corredato, a norma dell'art. 20 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, di un termometro atto a misurare la temperatura dell'acqua posto nelle immediate vicinanze del tubo di uscita dell'acqua dal generatore ed a monte di eventuali organi di intercettazione e di ogni altra accidentalità.
Per ogni generatore deve essere previsto altresì un pozzetto del diametro interno minimo di 10 mm, per l'applicazione del termometro di controllo della temperatura dell'acqua all'uscita di ciascun generatore di calore, sistemato anche esso nelle immediate vicinanze di tale uscita ed a monte di eventuali organi di intercettazione e di ogni altra accidentalità.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 4. Verifiche degli impianti	Accertamenti	R. 4. A. Ediz 1976

1. Nel progetto di cui all'art. 18 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, devono essere indicati, ai fini dell'esame della rispondenza alle presenti norme, solo i componenti che interessano la sicurezza di esercizio dell'impianto; deve essere inoltre indicato se l'impianto è suddiviso o meno in più circuiti singolarmente intercettabili.

2. Dopo comunicazione del buon esito dell'esame del progetto di cui all'art. 18 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, l'installatore procederà all'esecuzione o modifica dell'impianto. Ultimato l'impianto stesso l'installatore deve darne notizia all'A.N.C.C. con lettera raccomandata od altro mezzo equipollente.
Dopo tale comunicazione ed in attesa degli accertamenti di seguito specificati l'impianto, qualora venga messo in esercizio provvisorio, resta sotto la diretta responsabilità dell'installatore cui spetta inoltre assicurarne la rispondenza al progetto approvato.

3. Sull'impianto ultimato l'A.N.C.C. provvede ad eseguire:

3.1. Un accertamento della rispondenza dell'impianto e dei suoi dispositivi di sicurezza, protezione e controllo al progetto approvato; per le parti dell'impianto non ispezionabili e per quanto concerne la capacità dell'impianto l'installatore deve rilasciare una dichiarazione attestante la rispondenza dell'impianto stesso al progetto approvato.

3.2. Un accertamento della funzionalità dell'impianto e dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo da effettuarsi secondo le modalità stabilite nel capitolo R.4.B.

4. All'atto dell'accertamento di cui al punto 3., l'installatore deve consegnare al tecnico dell'A.N.C.C. le certificazioni e le dichiarazioni prescritte.

5. Al termine degli accertamenti di cui al punto 3., l'A.N.C.C. rilascia all'utente dell'impianto un libretto matricolare contenente la certificazione attestante l'esito degli accertamenti stessi; tale libretto deve essere conservato dall'utente sino alla demolizione dell'impianto.

6. Per i dispositivi di sicurezza e di protezione posti a corredo dell'impianto gli eventuali attestati rilasciati dall'A.N.C.C. ai sensi del capitolo R.2.E. oppure del fascicolo R.3. sono sostitutivi degli accertamenti di cui al precedente punto 3.2.

7. Nel caso di sostituzione di componenti dell'impianto che non comporti modifica alle caratteristiche funzionali dell'impianto medesimo l'utente deve conservare insieme alle certificazioni di cui al punto 5., la certificazione rilasciata dal costruttore relativa al nuovo componente dell'impianto, ferme restando, per il vaso di espansione chiuso, le disposizioni di cui al punto 4.3. del capitolo R.2.C.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 4. Verifiche degli impianti	Modalità d'esecuzione delle verifiche	R. 4. B. Ediz. 1976

1. DISTINZIONE DEGLI IMPIANTI SECONDO IL GENERE DELLA SORGENTE DI CALORE. — Agli effetti degli accertamenti della conformità alle norme di sicurezza gli impianti termici ad acqua calda con temperatura dell'acqua inferiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica devono essere distinti, a seconda del genere della sorgente di calore dei generatori, in impianti con:

1.1. Generatori di calore con focolare a combustibile liquido o gassoso o solido polverizzato.

1.2. Generatori di calore con focolare a combustibile solido.

1.3. Scambiatori di calore alimentati con fluidi primari a temperatura inferiore a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica.

1.4. Scambiatori di calore alimentati con fluidi primari a temperatura superiore a quella di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica.

2. DISTINZIONE DEGLI IMPIANTI SECONDO IL SISTEMA DI ESPANSIONE DEL VOLUME D'ACQUA CONTENUTA NELL'IMPIANTO. — Agli effetti degli accertamenti prescritti gli impianti di cui al precedente punto 1. devono essere distinti, a seconda del sistema usato per consentire la espansione del volume d'acqua contenuta nell'impianto, in:

2.1. Impianti con vaso di espansione aperto.

2.2. Impianti con vaso di espansione chiuso.

3. ACCERTAMENTI SUGLI IMPIANTI TERMICI CON VASO DI ESPANSIONE APERTO.

3.1. Per i generatori di calore del tipo indicato ai punti 1.1. 1.3. e 1.4. gli accertamenti da eseguire sono:

a) la verifica della potenzialità nominale del o dei generatori di calore ai fini del controllo dei dispositivi di sicurezza;

b) la verifica del tubo di sicurezza;

c) la verifica del vaso o dei vasi di espansione;

d) la verifica dell'interruttore termico automatico di blocco;

e) la verifica dell'interruttore termico automatico di regolazione;

f) la verifica degli strumenti di controllo (termometro e indicatore della pressione esistente nel generatore di calore).

3.2. Per i generatori di calore del tipo indicato al punto 1.2. gli accertamenti da eseguire sono:

a) la verifica della potenzialità nominale del o dei generatori di calore ai fini del controllo dei dispositivi di sicurezza;

b) la verifica del tubo di sicurezza;

c) la verifica del vaso o dei vasi di espansione;

d) la verifica del dispositivo termico di blocco del ventilatore, se il generatore è provvisto di focolare meccanico e con adduzione meccanica totale dell'aria comburente, oppure dell'apparecchio per la chiusura automatica dello sportello di aerazione in tutti gli altri casi;

e) la verifica dello scarico di sicurezza termico;

f) la verifica del dispositivo di allarme acustico;

g) la verifica degli strumenti di controllo (termometro e indicatore della pressione esistente nel generatore).

4. ACCERTAMENTI SUGLI IMPIANTI CON VASO DI ESPANSIONE CHIUSO.

4.1. Per i generatori di calore del tipo indicato ai punti 1.1., 1.3. e 1.4. gli accertamenti da eseguire sono:

a) la verifica della potenzialità nominale del o dei generatori ai fini del controllo dei dispositivi di sicurezza;

b) la verifica della o delle valvole di sicurezza e del loro collegamento al od ai generatori di calore;

c) la verifica del vaso o dei vasi di espansione e del loro collegamento al od ai generatori di calore;

d) la verifica dell'interruttore termico automatico di blocco;

e) la verifica dell'interruttore termico automatico di regolazione;

f) la verifica del pressostato di blocco;

g) la verifica degli strumenti di controllo (termometro e indicatore della pressione esistente nel generatore)

5. VERIFICA DELLA POTENZIALITÀ TERMICA NOMINALE DEL GENERATORE DI CALORE.

5.1. Per i generatori di calore di cui ai punti 1.1. e 1.2. la verifica della potenzialità termica nominale deve essere effettuata in base all'indicazione della targa di costruzione prevista dall'art. 17 del decreto ministeriale 1° dicembre 1975.

5.2. Per i generatori di cui al punto 5.1. già installati alla data di entrata in vigore del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, sprovvisti di targa o per i quali esistono fondati motivi di dubbio sulle indicazioni riportate dalla targa di costruzione, la potenzialità termica nominale può essere:

a) dedotta da cataloghi della casa costruttrice;

b) determinata in base al prodotto della potenzialità del focolare per il fattore 0,8 corrispondente ad un rendimento convenzionale dell'80%.

5.3. La potenzialità del focolare può essere dedotta:

a) dalla potenzialità oraria massima del bruciatore, quale risulta dalla targa ad esso applicata;

b) dalla potenzialità massima del bruciatore quale risulta da cataloghi attendibili della casa costruttrice;

c) dalla quantità oraria massima di combustibile, liquido o gassoso, bruciato, letta su un contatore i cui dati possano considerarsi attendibili;

d) dal consumo orario massimo effettivo di combustibile liquido o solido polverizzato di cui si effettua la pesatura o di cui sia possibile misurare il volume prima e dopo una prova della durata di almeno 30 minuti;

e) dalla superficie di griglia applicando la seguente formula:

$$Q = S \times H_i \times P_g$$

dove:

Q = potenzialità del focolare, in kcal/h,

S = superficie di griglia, espressa in m², che risulta coperta dal combustibile, escluse quindi le piastre morte,

H_i = potere calorifico inferiore del combustibile, in kcal/kg,

P_g = potenza della griglia, espressa in kg/h m², ossia in kg bruciati per ogni ora e per ogni m² di griglia.

Per P_g si assumono i seguenti valori:

Combustibile impiegato	Quantità oraria di combustibile bruciato in kg per m² di griglia	
	con tiraggio naturale (1)	con tiraggio forzato (2)
Antracite e litantrace	30	60
Coke.	35	70

5.4. Per il calcolo della potenzialità del focolare si assumerà, per i diversi tipi di combustibile, convenzionalmente, il seguente potere calorifico inferiore:

Antracite	7630 kcal/kg
Litantrace	7400 kcal/kg
Coke da gas	6360 kcal/kg
Coke metallurgico	7030 kcal/kg
Olio combustibile	9760 kcal/kg
Gasolio	10210 kcal/kg

Per la conversione del volume in peso dei combustibili liquidi si assumerà convenzionalmente:

per il gasolio	0,830 kg/dm³
per l'olio combustibile	0,920 kg/dm³

Per i combustibili gassosi si assumerà il potere calorifico inferiore dichiarato dall'azienda erogatrice.

5.5. Per gli scambiatori di cui ai punti 1.3. e 1.4. la verifica della potenzialità termica nominale sarà effettuata in base alla indicazione della targa di costruzione.

5.6. Per gli scambiatori di cui al punto 5.5. già esistenti alla data di entrata in vigore del decreto ministeriale 1° dicembre 1975 e sprovvisti di targa, la potenzialità termica nominale potrà essere:

a) dedotta dalla potenzialità del generatore del fluido primario qualora l'impianto del quale si effettua la verifica sia l'unica utenza, oppure un'utenza in comune con altre di potenzialità nota od accertabile;

b) assunta convenzionalmente in base alla formula:

$$P = q\,(t_{uS} - t_{iS})\,\frac{t_{i\,\max P} - t_A}{t_{iP} - t_A}$$

in cui

t_{iS} e t_{uS} = temperature di ingresso e di uscita, rispettivamente, del fluido secondario, in °C,

t_{iP} = temperatura effettiva di ingresso del fluido primario, in °C,

$t_{i\,\max P}$ = temperatura massima prevista per fluido primario, in °C,

t_A = temperatura prevista per i locali serviti dal fluido secondario, in °C,

q = portata, in l/h, della pompa di circolazione del circuito secondario,

P = potenzialità termica nominale, in kcal/h.

5.7. Nel caso in cui il fluido primario sia vapore d'acqua come potenzialità termica nominale si assume il peso di condensato in kg/h moltiplicato convenzionalmente per 500.

5.8. Qualora dall'accertamento eseguito il valore della potenzialità nominale risulti superiore a quello comunque dichiarato, nelle verifiche relative agli accessori di sicurezza si dovrà tener conto di tale valore.

(1) Per tiraggi compresi tra 2 e 6 mm H_2O
(2) Valori medi

6. Verifica del tubo di sicurezza. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

6.1. Nel caso di generatore di calore unico si deve controllare che dalla parte più alta del generatore ed a monte di qualsiasi organo di intercettazione, si sviluppi sino al vaso di espansione una tubazione priva di intercettazioni sboccante nel vaso stesso ed avente un diametro interno non inferiore a quello prescritto al punto 1.2. del capitolo R.2.B. in relazione alla potenzialità del generatore ed alla lunghezza virtuale della tubazione medesima.

6.2. Nel computo della lunghezza virtuale della tubazione di sicurezza si deve comprendere anche il tubo di troppo pieno, fino al suo sbocco nell'atmosfera, ogni qual volta il tubo di sicurezza sbocchi in un vaso comunicante con l'atmosfera unicamente mediante il predetto tubo di troppo pieno.

6.3. Nel caso in cui non sia noto il diametro interno della tubazione di sicurezza si assumerà convenzionalmente come valore del diametro interno quello del diametro esterno della tubazione diminuito di:

4 mm per tubi di diametro esterno fino a 29 mm;
5 mm per tubi di diametro esterno fino a 54 mm;
6 mm per tubi di diametro esterno fino a 88 mm;
7 mm per tubi di diametro esterno fino a 114 mm;
8 mm per tubi di diametro esterno fino a 140 mm;
9 mm per tubi di diametro esterno fino a 168 mm;
11 mm per tubi di diametro esterno fino a 194 mm;
12 mm per tubi di diametro esterno fino a 220 mm;
13 mm per tubi di diametro esterno fino a 273 mm;
14 mm per tubi di diametro esterno fino a 324 mm;
16 mm per tubi di diametro esterno fino a 368 mm;
18 mm per tubi di diametro esterno fino a 419 mm.

6.4. Si deve accertare che la tubazione di sicurezza abbia caratteristiche costruttive conformi a quanto prescritto nel capitolo R.2.B.

6.5. Nel caso di più generatori con tubazione di sicurezza unica dimensionata come prescritto al punto 1.5. del capitolo R.2.B. si devono eseguire le verifiche di cui ai punti 6.1., 6.2., 6.3., 6.4. e 6.7. e si deve accertare inoltre che, dalla parte più alta di ciascun generatore ed a monte di qualsiasi organo di intercettazione, si sviluppi, sino ad allacciarsi alla predetta tubazione di sicurezza, una tubazione priva di intercettazione conforme alle prescrizioni di cui ai punti 6.1., 6.3., 6.4. e 6.7.

6.6. Nel caso in cui sulle tubazioni di allacciamento dei generatori alla tubazione di sicurezza unica di cui al punto 6.5. venga inserita una valvola a tre vie come previsto al punto 1.5. del capitolo R.2.B., si deve verificare che il diametro di passaggio di tale valvola non sia inferiore a quello della tubazione di allacciamento e che la terza via sia in comunicazione con l'atmosfera mediante un tubo il cui diametro non risulti inferiore a quello prescritto al punto 1.2. del capitolo R.2.B., in relazione alla potenzialità del generatore ed alla lunghezza virtuale della tubazione di allacciamento medesima.
Si deve verificare altresì che lo sbocco all'atmosfera della terza via della valvola sia ubicato in modo da non danneggiare persone o cose nel caso in cui da esso dovesse fuoriuscire acqua o vapore.

6.7. Per la parte non visibile della tubazione di sicurezza (ad esempio dove essa corre in traccia) la responsabilità della continuità del tubo, della costanza del suo diametro e della corretta esecuzione è assunta dall'installatore dell'impianto che rilascerà relativa dichiarazione scritta.
Nel caso di impianti già esistenti alla data di emanazione del decreto ministeriale 1° dicembre 1975, la dichiarazione sarà rilasciata dal proprietario dell'impianto o dal tecnico che ha redatto il disegno schematico allegato alla domanda.

6.8. Si deve accertare che il tubo di sicurezza sia protetto dal gelo.

7. VERIFICA DEL VASO DI ESPANSIONE APERTO. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti:

7.1 La capacità utile del vaso deve risultare non inferiore a $C \times e$ in cui:

C = contenuto d'acqua nell'impianto a livello minimo quale risulta dalla dichiarazione dell'installatore responsabile;

e = coefficiente di espansione, corrispondente alla maggiore differenza tra la temperatura dell'acqua ad impianto, o circuito indipendente, inattivo e la temperatura di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica (*).

Per capacità utile del vaso si intende il volume compreso tra il livello dell'acqua ad impianto, o circuito indipendente, inattivo ed il livello dell'acqua in corrispondenza al punto più basso dell'orifizio di troppo pieno.

7.2. Il vaso deve avere uno sfogo aperto all'atmosfera costituito dal troppo pieno o da altro tubo di diametro almeno pari a quello del tubo di sicurezza.

7.3. Il tubo di troppo pieno deve avere lo scarico visibile.

7.4. Il tubo di sicurezza deve sboccare nel vaso senza l'interposizione di organi di intercettazione.

Una valvola di intercettazione potrà essere inserita unicamente su un tubo di raccordo tra il tubo di sicurezza e la parte inferiore del vaso.

7.5. Il vaso deve essere munito di coperchio e risultare protetto dal gelo.

8. VERIFICA DEL VASO DI ESPANSIONE CHIUSO. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

8.1. Nei vasi chiusi senza diaframma il volume del vaso, espresso in litri, deve risultare con una tolleranza d ± 10% pari a

$$V = \frac{e \times C}{\frac{Pa}{Pi} - \frac{Pa}{Pf}}$$

in cui:

C = capacità complessiva dell'impianto, in litri, quale risulta dalla dichiarazione dell'installatore responsabile,

Pa = pressione atmosferica, (assoluta) in kg/cm².

Pi = pressione assoluta iniziale corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso misurata in kg/cm², aumentata di 0,3 kg/cm².

Pf = pressione massima assoluta di esercizio a cui è tarata la valvola di sicurezza, in kg/cm², diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente, tra vaso di espansione e valvola di sicurezza se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto,

e = coefficiente di espansione, corrispondente alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua ad impianto o circuito indipendente inattivo e la temperatura di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica (*).

8.2. Nei vasi chiusi con diaframma il volume del vaso espresso in litri deve risultare, con una tolleranza di ± 10%, pari a

$$V = \frac{e \times C}{1 - \frac{Pi}{Pf}}$$

in cui:

Pi = pressione assoluta, in kg/cm², a cui è precaricato il cuscino di gas, pressione che non potrà risultare inferiore alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso,

altri simboli = stesso significato di cui al punto 8.1.

8.3. I vasi che per le loro caratteristiche rientrano nei limiti previsti dalle vigenti norme per la sorveglianza degli apparecchi a pressione devono risultare corredati di libretto matricolare rilasciato dall'A.N.C.C.

Negli altri casi il vaso deve risultare provvisto della targa prescritta al punto 4.4. del capitolo R.2.C. e del certificato rilasciato dal costruttore come prescritto al punto 4.5. dello stesso capitolo R.2.C.

8.4. Nei vasi a diaframma la pressione di precarica indicata nel certificato di cui al punto 4.6. del capitolo R.2.C. deve risultare compatibile con la pressione massima di esercizio dell'impianto.

8.5. I vasi non dotati di diaframma devono risultare provvisti di scarico, di sfiato e di un mezzo idoneo ad accertare il livello dell'acqua.

8.6. I vasi devono risultare protetti dal pericolo di gelo.

9. VERIFICA DEI COLLEGAMENTI AI VASI DI ESPANSIONE CHIUSI. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

9.1 Il vaso o il gruppo di più vasi in parallelo devono risultare collegati direttamente con un tubo avente un diametro non inferiore a quello prescritto al punto 2. del capitolo R.2.C. ed avente le caratteristiche di cui all'ultimo capoverso dello stesso punto 2.

9.2. Nel caso di più generatori devono risultare osservate le prescrizioni di cui al punto 3. del capitolo R 2.C.

9.3. Nel caso in cui sulle tubazioni di allacciamento del o dei generatori venga inserita una valvola a tre vie come previsto ai punti 2. e 3. del capitolo R.2.C il diametro di passaggio di tale valvola deve risultare non inferiore a quello della tubazione di allacciamento e la terza via deve risultare in comunicazione con l'atmosfera mediante un tubo il cui diametro non risulti inferiore a quello prescritto al punto 1.2. del capitolo R.2.B. in relazione alla potenzialità del generatore ed alla lunghezza virtuale della tubazione di allacciamento.

Lo sbocco all'atmosfera della terza via della valvola deve risultare ubicato in modo da non danneggiare persone o cose nel caso in cui da esso dovesse fuoriuscire acqua o vapore.

10. VERIFICA DEGLI INTERRUTTORI TERMICI AUTOMATICI DI REGOLAZIONE E DI BLOCCO. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

10.1 Inserito nell'apposito pozzetto un termometro di controllo ed elevando la temperatura della caldaia con un gradiente non superiore a 3°C. al minuto per l'interruttore termico automatico di regolazione l'arresto della erogazione del calore deve avvenire entro 60 secondi dal raggiungimento della temperatura massima prefissata, comunque non superiore alla temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica diminuita di almeno 5°C.

10.2. Escludendo l'interruttore termico automatico di regolazione e procedendo con le stesse modalità di cui al punto precedente l'interruttore termico automatico di blocco deve interrompere l'erogazione del calore ad una temperatura non superiore a quella di ebollizione dell'acqua a pressione atmosferica; l'erogazione di calore dovrà risultare nuovamente possibile solo con l'intervento manuale sull'interruttore stesso.

(*) In linea di massima il contenuto C è compreso tra 10 e 20 litri per ogni 1.000 kcal/h di potenzialità dell'impianto o del circuito indipendente; per una differenza di temperatura di 90°C (100 - 10) si ha e = 0,035.

11. VERIFICA DEL PRESSOSTATO DI BLOCCO. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

11.1. Applicando all'apposita presa di pressione lo strumento di controllo, al raggiungimento della pressione massima di esercizio o di quella indicata al punto 4.8. del capitolo R.2.C., conseguita elevando la temperatura nell'impianto o con un altro mezzo idoneo, l'intervento del pressostato di blocco dovrà interrompere l'erogazione di calore che dovrà risultare nuovamente possibile solo con l'intervento manuale sul pressostato stesso.

12. VERIFICA DEGLI STRUMENTI DI CONTROLLO. — Devono essere eseguiti i seguenti accertamenti.

12.1 Per controllare il termometro posto all'uscita del generatore di calore si inserirà nell'apposito pozzetto un termometro di controllo e si verificherà che le indicazioni dei due termometri non differiscono di oltre 2°C.

12.2. Per controllare l'indicatore della pressione esistente nel generatore di calore, si applicherà all'apposita presa lo strumento di controllo e si verificherà che siano rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3. del capitolo R.3.C

13. VERIFICA DELLE VALVOLE DI SICUREZZA — Per le verifiche e prove sulle valvole di sicurezza sul luogo di impianto si applicano le seguenti disposizioni.

13.1. All'atto della verifica di primo o nuovo impianto il tecnico dell'A.N.C.C deve procedere alla:

a) identificazione della valvola di sicurezza, sulla base dei dati riportati nel certificato rilasciato dal fabbricante;

b) controllo sulla base di documentazioni presentate dell'idoneità della valvola di sicurezza in relazione alle condizioni di esercizio del generatore di calore, sia per quanto concerne la capacità di sfogo che la pressione di taratura;

c) annotazione sul verbale di prova delle essenziali caratteristiche della valvola allegando il certificato del fabbricante ed il certificato di taratura.

13.2. La prova di taratura và eseguita di norma sul banco presso il costruttore della valvola alla presenza di un tecnico dell'A.N.C.C. Tale prova và effettuata mediante gas, normalmente aria o azoto, fino al raggiungimento della pressione di taratura a contropressione atmosferica e di norma a temperatura ambiente, e rilevandone il valore.

13.3. Al termine della prova viene rilasciato un verbale, sottoscritto dal tecnico dell'A.N.C.C. che ha presenziato alla prova, attestante l'esito della prova stessa, con l'indicazione degli elementi di identificazione della valvola di sicurezza e della pressione di taratura.

L'inamovibilità degli organi di regolazione della taratura deve essere garantita mediante piombatura od altro sistema equivalente.

13.4. Ogni qualvolta vengono sostituite valvole di sicurezza con altre sottoposte a preventiva taratura su banco, l'utente deve provvedere ad allegare al libretto matricolare dell'apparecchio copia del verbale di prova.

Il tecnico dell'A.N.C.C., all'atto della verifica di esercizio, prendendo atto degli elementi di identificazione della valvola, ne controlla l'idoneità e ne registra gli estremi di identificazione e di taratura sul verbale di verifica di esercizio.

14. INSTALLAZIONE DELLE VALVOLE DI SICUREZZA.

14.1 Le valvole di sicurezza devono essere installate sui generatori di calore o sulla tubazione di uscita dell'acqua.

14.2. Il collegamento tra il generatore di calore e le valvole di sicurezza deve essere il più corto possibile (*) e deve avere un'area di passaggio non inferiore all'area del raccordo di ingresso della valvola stessa; nel caso di più valvole di sicurezza collegate con unico condotto al generatore, la sezione del condotto deve essere non inferiore alla somma delle aree dei raccordi di ingresso delle valvole di sicurezza installate.

15. VARIANTI AL PROGETTO.

15.1. Qualora all'atto delle verifiche sull'impianto vengano riscontrate varianti al progetto approvato che risultino a giudizio del tecnico dell'A.N.C.C. favorevoli o comunque equivalenti agli effetti della sicurezza, l'esito degli accertamenti sarà considerato favorevole.

A.N.C.C. Raccolta R. Fascicolo R. 5. Schemi	Esemplificazione schematica degli impianti	R. 5. A. Ediz. 1976

1. IMPIANTI CON VASO DI ESPANSIONE APERTO. — Capitolo R.2.B.

1.1. *Fig.* 1.

Il vaso di espansione deve essere ubicato sopra il punto più alto raggiunto dall'acqua in circolazione nell'impianto (R.2.B.2.2.): $\Delta H > 0$.

Il vaso di espansione deve essere un recipiente coperto (R.2.B.2.1.). Nella figura, 1*A* rappresenta un recipiente chiuso mentre 1*B* rappresenta un recipiente dotato di coperchio.

Al vaso fanno capo le connessioni della tubazione di sicurezza, del tubo di sfogo e di troppo pieno (R.2.B.2.1.).

1.2. *Fig.* 2.

Può essere consentito utilizzare come tubazioni di sicurezza porzioni di rete dell'impianto (R.2.B.1.6.).

A-B: tubazioni di sicurezza

A-C: porzione di rete dell'impianto

Tutta la tubazione di sicurezza (A-B) deve soddisfare ai requisiti dimensionali di cui ai punti R.2.B.1.1., R.2.B.1.2., R.2.B.1.4.

La tubazione di sicurezza (A-B) deve mettere in comunicazione con l'atmosfera la parte più alta del generatore di calore sboccando nel vaso di espansione e deve presentare un percorso il più possibile rettilineo e mai discendente (R.2.B.1.3.).

La tubazione di sicurezza non deve essere intercettabile (R.2.B.1.4.).

1.3. *Fig.* 3.

Nel caso in cui la tubazione di sicurezza scarichi nella parte superiore del vaso di espansione, questo ultimo può essere connesso alla tubazione di sicurezza mediante un tubo di raccordo che può essere munito di una valvola di intercettazione mantenuta aperta nelle normali condizioni d'esercizio (R.2.B.2.4.).

1.4. *Fig.* 4.

È naturalmente ammesso collegare il vaso all'impianto con una tubazione di carico separata dalla tubazione di sicurezza.

Solo quest'ultima è soggetta alle norme contenute nel capitolo R.2.B.

(*) Vedi punto 1.2. del capitolo R.2.C.

1.5. *Fig.* 5.

I vasi di espansione, le tubazioni di sicurezza, i tubi di sfogo e i tubi di troppo pieno devono essere protetti contro l'azione del gelo (R. 2.B.2.5.).

Ciò può essere ottenuto con un adatto rivestimento isolante.

Nelle zone molto fredde, ove risulti necessario riscaldare il vaso, si può ricorrere al sistema rappresentato in figura.

Tra la tubazione di sicurezza e quella di carico (collegate all'impianto come in fig. 4) si determina una circolazione d'acqua calda, regolabile tramite il rubinetto R.

1.6. *Fig.* 6.

Nel caso di più generatori di calore che alimentano uno stesso impianto o uno stesso circuito indipendente potrà essere prevista una tubazione di sicurezza distinta per ciascun generatore di calore (R.2.B.1.5.).

1.7. *Fig.* 7.

Nel caso di più generatori di calore che alimentano uno stesso impianto o uno stesso circuito indipendente potrà essere prevista, in alternativa alla soluzione di fig. 6, una tubazione di sicurezza comune a più generatori, dimensionata per la potenzialità nominale complessiva di detti generatori.

Ove si renda necessario separare i generatori dal vaso di espansione, si deve ricorrere all'applicazione, sulla tubazione di collegamento di ciascun generatore alla tubazione unica di sicurezza, di una valvola a 3 vie avente sezione di passaggio non inferiore a quella della tubazione di sicurezza pertinente al generatore stesso, in modo da assicurare comunque in ogni posizione il collegamento del generatore con l'atmosfera o mediante il tubo di sicurezza o attraverso il tubo di sfogo allacciato alla terza via.

Per il calcolo di dimensionamento vedasi il punto 1.5. del capitolo R.2.B.

Nella fig. 7*a* le valvole a 3 vie sono installate in luogo delle valvole di intercettazione sull'andata dei generatori. La tubazione di sicurezza è composta dai tratti distinti A–B–C e A'–B'–C, nonchè dal tratto comune C–D–E.

Nella fig. 7*b* le valvole a 3 vie sono installate in parallelo alle valvole di intercettazione sull'andata dei generatori. La tubazione di sicurezza è composta dai tratti distinti A–B–C–D e A'–B'–C'–D, nonchè dal tratto comune D–E–F.

1.8. *Fig.* 8.

Esemplificazione della norma di cui al capitolo R.2.B. punto 1.5. nel caso di tre generatori collegati ad una unica tubazione di sicurezza.

Nella fig. 8*a* le valvole a 3 vie sono inserite in luogo della valvola di intercettazione sull'andata dei generatori.

La tubazione di sicurezza è composta dai tratti distinti A–B, A'–B' e A"–B"–B', nonchè dal tratto B'–B comune a due generatori e dal tratto B–C–D–E–F– comune a tre generatori.

Nella fig. 8*b* le valvole a 3 vie sono inserite in parallelo alle valvole di intercettazione sull'andata dei generatori.

La tubazione di sicurezza è composta dai tratti distinti A–B–C–D–E–F. A'–B'–C'–D'–E'–F' e A"–B"–C"–D"–E"–F' nonchè dal tratto F'–F comune a due generatori e dal tratto F–G–H–I–L comune a 3 generatori.

L'inserimento delle valvole a 3 vie in parallelo alle valvole di intercettazione può essere in molti casi favorevole, poichè può permettere l'uso di valvole di minore diametro.

2. IMPIANTI CON VASO DI ESPANSIONE CHIUSO. — Capitolo R.2.C.

2.1. *Fig.* 9*a*.

Ogni generatore deve essere munito di almeno una valvola di sicurezza (R.2.C.1.) collegata alla parte più alta del generatore (R 2.C 1.2.).

Sulla tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione non devono essere inseriti organi di intercettazione (R. 2.C.2.).

2.2. *Fig.* 9*b*.

La o le valvole di sicurezza possono venire installate anche sulla tubazione di uscita dell'acqua, nelle immediate vicinanze del generatore stesso ma sempre a non oltre 1 m dall'uscita del generatore stesso (R.2.C 1.2.).

Sulla tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione è consentito l'inserimento di una valvola a 3 vie che assicuri il collegamento del generatore di calore con l'atmosfera nel caso di intercettazione del vaso di espansione e garantisca, in posizione di collegamento con l'atmosfera, una sezione di passaggio non inferiore a quella prevista per la tubazione di sfogo all'atmosfera di cui al punto 1.5. del capitolo R.2.B.

2.3. *Fig.* 10.

Nel caso di impianto di utilizzazione costituito da più circuiti indipendenti (A e B) devono essere previsti più vasi di espansione, dimensionati per il volume totale dell'acqua contenuta nell'impianto, di cui almeno uno non intercettabile, e gli altri intercettabili a cura del conduttore in modo da poter adeguare il volume di espansione disponibile alla parte di impianto in esercizio (R.2.C.4.2.)

2.4. *Fig.* 11.

Nel caso di impianto alimentato da più generatori di calore e costituito da più circuiti di utilizzazione indipendenti (A e B) devono essere previsti più vasi di espansione, dimensionati per il volume totale dell'acqua contenuta nell'impianto, di cui almeno uno non intercettabile, e gli altri intercettabili a cura del conduttore in modo da poter adeguare il volume di espansione disponibile alla parte di impianto in esercizio (R.2.C.4.2.).

È ammesso sul collegamento generatori–vasi di espansione applicare una valvola a 3 vie (R.2.C.2.).

TUBO DI SFOGO
TUBO DI SFOGO
1A
1B
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBO DI TROPPO PIENO
ΔH>0
TUBAZIONE DI SICUREZZA.
ANDATA
GENERATORE DI CALORE
RITORNO

FIG. 1.

TUBO DI SFOGO
TUBO DI TROPPO PIENO
B
TUBAZIONE DI SICUREZZA
C
A
ANDATA
GENERATORE DI CALORE
RITORNO

FIG. 2

TUBO DI SFOGO
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBO DI RACCORDO
TUBAZIONE DI SICUREZZA
ANDATA
GENERATORE DI CALORE
RITORNO
FIG. 3

TUBO DI SFOGO
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBAZIONE DI SICUREZZA
TUBAZIONE DI CARICO
ANDATA
GENERATORE DI CALORE
RITORNO

FIG. 1

TUBO DI SFOGO
TUBO DI TROPPO PIENO
ISOLAMENTO
R
TUBAZIONE DI SICUREZZA
TUBAZIONE DI CARICO

FIG. 5

TUBAZIONE DI SICUREZZA
TUBO DI SFOGO
TUBAZIONE DI SICUREZZA
TUBO DI TROPPO PIENO
ANDATA
GENERATORE DI CALORE
GENERATORE DI CALORE
RITORNO
FIG. 6

TUBO DI SFOGO
D
E
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBAZIONE DI SICUREZZA COMUNE
VALVOLA A3 VIE
VALVOLA A 3 VIE
B
C
B'
ANDATA
A
A'
GENERATORE DI CALORE
GENERATORE DI CALORE
RITORNO
FIG. 7a

E
TUBO DI SFOGO
F
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBAZIONE DI SICUREZZA COMUNE
VALVOLA A 3 VIE
VALVOLA A 3 VIE
TUBO DI SFOGO
C
D
C'
TUBO DI SFOGO
B
B'
ANDATA
A
A'
GENERATORE DI CALORE
GENERATORE DI CALORE
RITORNO
FIG. 7 b

FIG. 8 b
ANDATA
RITORNO
TUBO DI SFOGO
TUBO DI TROPPO PIENO
TUBAZIONE DI SICUREZZA
GENERATORE DI CALORE
GENERATORE DI CALORE
GENERATORE DI CALORE
VALVOLA A 3 VIE
VALVOLA A 3 VIE
VALVOLA A 3 VIE

VALVOLA DI
SICUREZZA
ANDATA
RITORNO
GENERATORE
DI CALORE
VASO
CHIUSO

FIG. 9 a

VASO
CHIUSO
VALVOLA DI
SICUREZZA
VALVOLA
A 3 VIE
B
C
A
MAX 1 m
ANDATA
GENERATORE
DI CALORE
RITORNO
FIG. 9b

FIG. 10
ANDATA
A
B
RITORNO
A
B
VASO CHIUSO
VASO CHIUSO
GENERATORE DI CALORE
VALVOLA DI SICUREZZA

ANTONIO SESSA, *direttore* DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*

(6651004/5) Roma Istituto Poligrafico dello Stato S.